PRZEWODNIK AUTOMOBILISTY

PODRĘCZNIK DLA KIEROWCÓW I WŁAŚCICIELI SAMOCHODÓW

Przystępny wykład ustroju samochodu
Praktyczne rady i wskazówki :: Ze 173 rysunkami w tekście

WYDANIE DRUGIE ZMIENIONE

opracowali

J. FURUHJELM
Inż. technolog

A. TUSZYŃSKI
Szef Wydz. Wyszkolenia wojsk samochodowych



1921

TRZASKA, EVERT I MICHALSKI
WARSZAWA, HOTEL EUROPEJSKI

PRZEWODNIK AUTOMOBILISTY

PODRĘCZNIK dla kierowców i właścicieli samochodów

Przystępny wykład ustroju samochodu
Praktyczne rady i wskazówki — Ze 175 rysunkami w tekście

WYDANIE DRUGIE ZMIENIONE

opracowali

J. FURUHJELM
Inż. technolog

A. TUSZYŃSKI
Szef Wydz. Wyszkolenia wojsk samochodowych





1921
TRZASKA, EVERT I MICHALSKI
WARSZAWA, HOTEL EUROPEJSKI

Druk W. Maślankiewicza, Warszawa, Nowogrodzka 17.

Spis rzeczy.

str.

Silnik czterotaktowy 1

Silnik jednocylindrowy 4

Silnik dwucylindrowy 10

Silnik czterocylindrowy 15

Silnik sześciocylindrowy 18

Silnik z rozrządem suwakowym 19

Silniki dwutaktowe 26

Uszkodzenia części silnika i ich naprawa . 27

Pęknięcie koszuli wodnej cylindra 27

Zagrzanie się silnika 28

Urwanie się śrub w łożysku korbowodu 29

Sprzężanie niedostateczne 29

Wyjmowanie zaworów 31

Sprężyna i trzon zaworu 32

Dotarcie grzybka zaworowego 32

Regulowanie popychaczy 34

Zacisk grzybka 35

Zbyt wązka prowadnica 36

Zbyt szeroka prowadnica 36

Złamana sprężyna zaworowa 36

Niedostateczna szczelność pierścieni tłoka 37

Sadowienie cylindrów 38

Osiadanie sadzy na tłoku 38

Stukanie silnika 38

Zagrzewanie się i starcie panewek 39

str.

Wytarcie się cylindra 39
Naprawa złamanej rury wydechowej 39
Zanieczyszczenie tłumika 40
Uszkodzenia części silnika z rozrządem suwakowym . . . 40
Pękanie suwaków 40
Zakopcenie okien w tulejach suwakowych 41
Rozciągnięty łańcuch 41
Ustawianie i sprawdzanie zaworów 42

Ochładzanie silników 44
Ochładzanie powietrzem 44
Ochładzanie wodą 45
Krążenie naturalne. Termosyfon 46

Uszkodzenia ustrojów chłodzących 48
Brak wody 49
Urwanie się rury, łączącej chłodnicę z cylindrem 49
Uszkodzenie chłodnicy 50
Uszkodzenie pompy 51
Oczyszczanie chłodnicy 51
Chłodzenie silnika wodą w zimie 52
Zamarzanie pompy 53

Smarowanie 54
Smarowanie rozbryzgiwaniem 55
Smarowanie centralne 57
Smarowanie czyli rozbryzgiwanie ze stałym poziomem . . 59
Smarowanie pod ciśnieniem 61
Ogólne zasady oliwienia 61

Uszkodzenia w przyrządach do smarowania . 62

Zapłon 62

Wzniecanie (indukcja) 63

Zapłon przyśpieszony i opóźniony 66

Magneto wysokiego napięcia 68
Przyśpieszenie i opóźnienie zapłonu 71
Świeca 74
Układ ogólny zapłonu (rys. 75) 74
Kondensator 75

Uszkodzenia w przyrządach zapłonowych . . 76
Magneto bez prądu 77

str.

Odmagnesowanie przyrządu zapłonowego 78
Uszkodzenia w przerywaczu 79
Dziury w izolacji kauczukowej 79
Zanieczyszczenie rozdzielacza 79
Nieczynne sprężyny w rozdzielaczu i odbieraczu 80
Zużyte szczoteczki 80
Zaoliwione styczniki 80
Zepsute świece 81
Gwinty świec 82
Przerwanie prądu 83

Przyrządy zapłonowe Bosch'a i Eisemann'a . 83

Przyrząd Bosch'a 83
Przyrząd Eisemann'a 86

Ustawianie zapłonu 89

Karburator. (Gaźnik) 94

Karburatory rozpylające 96

Zbiorniki i przewody benzyny 105

Przesącznik benzyny (filtr) 107

Benzol, spirytus i mieszaniny 107

Benzol 108
Spirytus 109
Mieszaniny 110
Benzol-spirytus 110
Benzyna-spirytus 110
Benzol — gęsta benzyna 110

Uszkodzenia w karburatorach 112

Zatkany rozpylacz 113
Zwężanie lub rozszerzanie otworu rozpylacza 113
Przedziurawiony pływak 114
Zacinanie się przyrządu dźwigniowego w komorze pływakowej 115
Nieszczelność zaworu na końcu igły pływaka 115
Strzelanie w karburatorze 115
Brak ciśnienia w zbiorniku 116
Nieszczelność pompki ręcznej 116
Wadliwe działanie zawora redukcyjnego 117
Dotarcie zaworu redukcyjnego i powrotnego 117
Nagłe przerwy w ruchu silnika 117

str.

Nieszczelność rur ssących 118
Skrupulatne poszukiwania 118
Niewłaściwa waga pływaka w stosunku do jakości paliwa . 119
Trudne rozruszanie silnika 120
Zbiornik pomocniczy z lekką benzyną 121
Pożar karburatora 121
Sposób określania w którym z organów silnika należy szukać defektu 122

Ustrój ogólny samochodu 122
Podwozie, osie i koła 124

Resory 125

Kierowanie samochodu 129
Kierowanie nieodwracalne 131
System śrubowy 131

Uszkodzenia w mechanizmie kierowniczym . 132

Sprzęganie silnika 133
Sprzęgło stożkowe 133
Sprzęgło warstwowe 135
Sprzędło cylindryczne 137

Wadliwe działanie sprzęgła 137
Ślizganie się stożka 138
Zbyt gwałtowne sprzęganie 140
Złamanie się sprężyny w sprzęgle 140

Skrzynka przekładniowa 141

Wadliwe działanie skrzynki przekładniowej 148
Ostrożność przy przełączaniu 148
Zanieczyszczenie skrzynki przekładniowej 148
Tryby o niedostatecznym wchwycie 149
Zaokrąglenie krawędzi wału czworokątnego 149

Przegub Cardana (Kardan) 149

Przesył pracy silnika na tylne koła 151

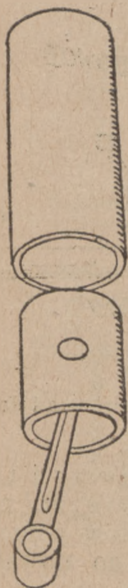
Uszkodzenia sprzęgła Cardana 152
Złamanie się wału kardanowego 152
Złamanie się krzyżaka w kardanie 153
Rozluźnienie się przegubów w sprzęgle 153

str.
Dyferencjał 154
Tylny most 157
Hamulec 158
Hamulec nożny 159
Uszkodzenia hamulców 161
Zużycie się hamulców 162
Zatłuszczone hamulce 162
Zardzewiałe hamulce 162
Suwanie się klocków po bębnie 163
Stukanie hamulca 163
Złamanie się klocków hamulcowych 163
Zagrzanie hamulca 163
Nierównomiernie działające hamulce 163
Drążki reakcyjne 164
Koła, obręcze i opony 167
Uszkodzenia opon pneumatycznych 170
Uchodzenie powietrza z opony 171
Zbyt wielkie zawór powietrzny 171
Rdza na obręczach 172
Tłuszcz na oponach 172
Nizko umieszczone błotniki 172
Opony zapasowe 172
Brak opon zapasowych 173
Tabela ciśnienia powietrza 173
Surogaty opon 174
Akumulator 174
Płyty akumulatora 174
Ładowanie akumulatora 176
Wadliwe działanie akumulatorów 176
Brak kwasu w akumulatorze 177
Nieszczelny słój akumulatora 177
Wyładowanie akumulatora 177
Przerwanie połączenia 178
Okruchy płyt 178
Koniec działania akumulatora 178
Akumulatory nieczynne 178

str.
Kiedy smarować należy? 179
Rady zasadnicze pod adresem kierowcy . . 181
W co winien być zaopatrzony samochód? . . 186
Drobne wskazówki 190
Rozruszanie silnika bez korby 190
Sposób przytrzymywania małych śrubek 190
Zatkanie szczeliny w zbiorniku benzyny 190
Samochód w garażu 191

Silnik czterotaktowy.

Najbardziej rozpowszechnione obecnie samochody poruszane są przy pomocy silników benzynowych. Silniki te, należące do kategorji silników wybuchowych, działają w ten sposób, że niewielka stosunkowo dawka mieszanki benzyny z powietrzem, wprowadzona do cylindra, wybucha, będąc podpaloną przez iskrę elektryczną. Powstałe skutkiem wybuchu gazy spalinowe czyli t. zw. spaliny, rozprężając się, cisną na znajdujący się w cylindrze silnika tłok, ruch zaś tłoka przy pomocy korbowodu przenosi się na wał korbowy (rys. 1 i 2).



Rys. 1.
Cylinder, tłok i korbowód.

Oba końce korbowodu poruszają się w łożyskach, stąd też ruch prostolinijny tłoka zamienia się w ruch obrotowy wału, ruch zaś wału przy pomocy licznych mechanizmów pośrednich przenosi się na tylne koła samochodu.

Najczęściej używane w samochodach silniki są czterotaktowe, to znaczy, że okres pracy tych silników wymaga czterech suwów czyli ruchów tłoka. Cykl czterotaktowy składa się z następujących suwów tłoka:

pierwszy takt (ssanie)—zasysanie mieszanki wybuchowej do cylindra

drugi takt (sprężanie)—sprężanie mieszanki

trzeci takt (wybuch czyli praca)—wybuch mieszanki

czwarty takt (wydmuchowy)—wydech spalin.

Jak widać z powyższego, trzy takty zużywają się na ładowanie i wyładowanie cylindra, a jeden tylko na pracę pożytkową.

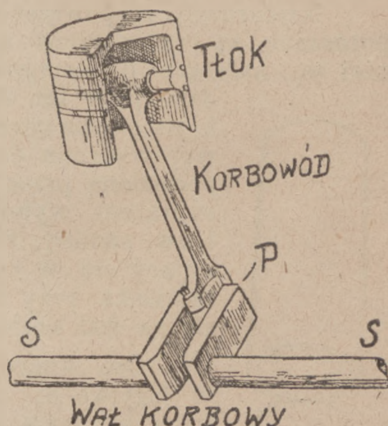
Rozpatrzmy każdy z tych taktów (rys. 3, 4, 5 i 6).

1) Ssanie mieszanki wybuchowej do cylindra (rys. 3) następuje wtedy, gdy tłok zaczyna opuszczać się w dół. Zawór wlotowy otwiera się i świeża dawka mieszanki wybuchowej wciąga się do wnętrza cylindra.

2) Gdy tłok znajduje się w położeniu dolnem, wtedy zamyka się zawór wlotowy (rys. 4), a tłok zaczyna dążyć w górę; przy ruchu tym tłok spręża wessaną uprzednio do cylindra mieszankę.

3) Teraz następuje wybuch mieszanki, który powoduje nagłe opuszczenie się tłoka (rys. 5); ten właśnie ruch tłoka daje pracę pożytkową.

4) Wreszcie, gdy tłok z powrotem biegnie w górę, wtedy otwiera się zawór wydechowy, przez który spaliny wychodzą nazewnątrz cylindra: jest to właśnie wydech (rys. 6).



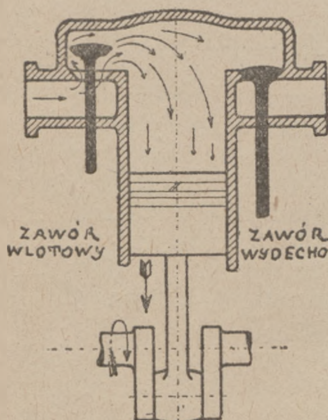
Rys. 2.
Wał korbowy, goleń korbowa i tłok.

Po czwartym takcie następuje znów pierwszy i t.d. Koło rozpędowe, umieszczone na wale korbowym, ma za zadanie nagromadzenie siły dla trzech suwów pomocniczych, aby tłok mógł się poruszać aż do nowego wybuchu.

Z czterech więc taktów: ssania, sprężania, wybuchu i wypychowego, tylko jeden wybuchowy wykonuje pracę pożytkową, inne zaś są przygotowawcze i pochłaniają część pracy silnika (5 do 10%).

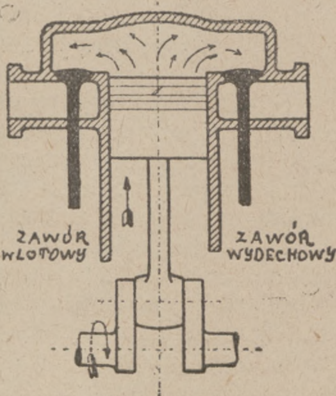
Z powyższego opisu pracy widzimy, że wybuch w cylindrze następuje 1 raz na dwa obroty wału korbo-

wego, ponieważ jeden sów, czyli ruch tłoka od jednego martwego punktu do drugiego, odpowiada półobrotowi wału korbowego.



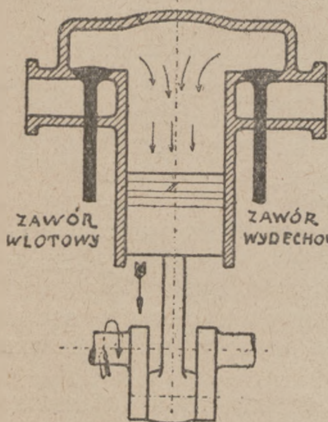
Rys. 3.

Ssanie. Zawór wlotowy otwarty; tłok opuszcza się w dół.



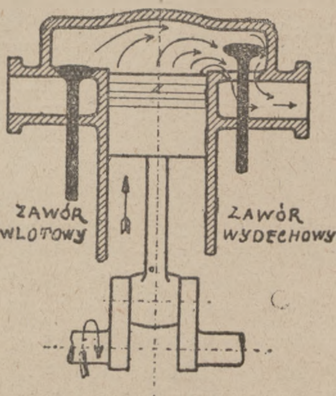
Rys. 4.

Sprężanie Oba zawory zamknięte; tłok posuwa się w górę.



Rys. 5.

Wybuch. Oba zawory zamknięte; tłok opuszcza się w dół.



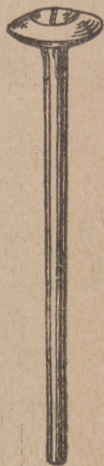
Rys. 6.

Wydech. Zawór wydechowy otwarty; tłok znów biegnie w górę.

Silnik jednocylindrowy.

Silnik spalinowy w najprostrzym swym ustroju bywa jednocylindrowy, posiada więc jeden cylinder, jeden tłok, jeden zawór wlotowy, jeden zawor wydechowy i jedną świecę. Silniki tego typu, zalecające się swą prostotą, używają się do motocyklów i małych samochodów.

Motocykle posiadają silniki z ochładzaniem za pomocą żeberek zewnętrznych, w samochodach natomiast ochładzanie cylindra uskutecznia się za pomocą wody. Jedną z najważniejszych części cylindra są zawory, przez nie bowiem odbywa się dopływ świeżych gazów i ujście spalin; do pierwszego celu służy zawór wlotowy, do drugiego — zawór wydechowy. Zawory te mają postać grzybków stożkowych (rys. 7), umieszczonych w gniazdach w ten sposób, iż szczelnie do tych ostatnich przylegają i w ten sposób zupełnie zamykają wnętrzę cylindra. Podnosząc się w górę, czyli otwierając się, grzybek zaworowy podnosi się w swojem gnieździe i wtedy daje dostęp wzgl. ujście gazom. Zawory umieszczone bywają zazwyczaj z jednego boku cylindra, mogą być jednak rozłożone po obu jego stronach lub na wierzchu. Ruch zaworów, t. zn. otwieranie się i zamykanie, uskutecznia się przy pomocy kół zębatych lub łańcuchów oraz garbu rozdzielczego na wale rozdzielczym. Na rys. 8 zawór jest zamknięty; grzybek zamyka szczelnie otwór l. Na rys. 9 zawór jest otwarty—grzybek wznosi się nad swem gniazdem.



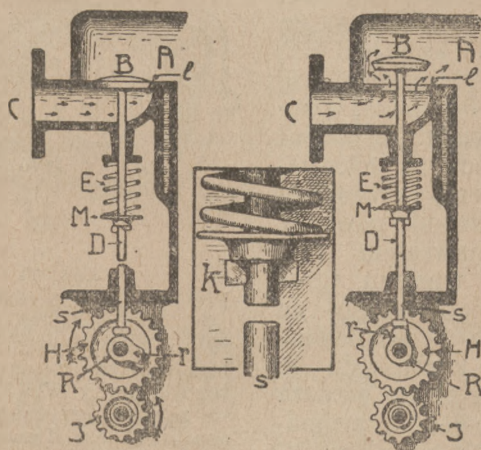
Rys. 7.
Zawór.

Otwieranie się i zamykanie zaworu uskutecznia się przy pomocy zębatego kółka napędowego I; to ostatnie, czyniąc obrót w kierunku strzałki, porusza koło zębate H z przytwierdzoną doń tarczą niekolistą R, zaopatrzoną w garb r.

Na garbie R wspiera się popychacz S, podnoszący zawór. Dzięki niekolistej formie garbu r, grzybek zaworowy jest w ciągłym ruchu: to opada, gdy popychacz S nie dotyka trzonu grzybka (rys. 8), to podnosi się, gdy garb r wypycha dźwignię w górę (rys. 9). W tem ostatniem położeniu popychacz przyciska się do trzonu zaworu.

Do przyciągnięcia grzybka zaworowego do gniazda służy sprężyna spiralna E (rys. 8), która swą prężnością wywiera nacisk na miseczkę M. Dla uniemożliwienia obsunięcia się miseczki po trzonie znajduje się pod nią klin K.

Przy obrocie garbu w dół sprężyna E, rozprężając się, powoduje opadnięcie zaworu. Koło zębate H (rys. 8 i 9) jest dwa razy większe od koła I, — posiada więc dwa



Zamknięty Otwarty

Rys. 8 i 9. Działanie zaworu.

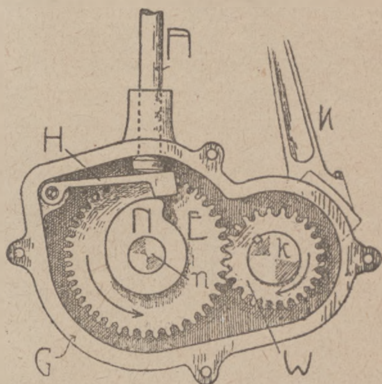
A — Spalisko, B—Zawór, l — Gniazdo zaworowe, C—Kanał, D—Trzon zaworu, E—Sprężyna spiralna, zamykająca zawór; M—Miseczka sprężynowa, S—Popychacz; r—Garb rozrządczy; H—Tryb przytwierdzony do tarczy garbu, I—Tryb główny.

razy więcej zębów od tego ostatniego. Ustrój taki odpowiada ściśle zasadzie czterotaktu, — gdyby bowiem oba koła zębate były jednakiej wielkości, wtedy przy każdym pełnym obrocie wału otwierałby się zawór.

Jak już wiemy, zawory otwierają się kolejno po każdym drugim obrocie wału. W tym też celu koło zębate H, powodujące otwieranie się i zamykanie zaworów, winno obracać się dwa razy wolniej niż koło I i wał, na którym jest osadzone.

Przypatrzmy się teraz rysunkowi 12: przedstawia on w przekroju silnik motocykla.

Cylinder jest z góry zamknięty. C — komora wybuchowa. We wnętrzu cylindra widzimy tłok K; w górnej swej części tłok ten posiada pierścienie uszczelniające, wpasowane w kanały na obwodzie tarczy tłoka. Pierścienie te z lanego żelaza są samoprężne; w tym celu wycina się z pierścienia kawałek tak, iż końce pierścienia nie dochodzą do siebie, tworząc przedziały. Pierścieni bywa na jednym tłoku zazwyczaj trzy; przedziały tych pierścieni powinny się mijać nawzajem (rys. 12-a). We wnętrzu tłoka znajduje się sworzeń, na którym jest zawieszona „główka" korbowodu P. Przy ruchu tłoka porusza się i korbowód, przy jednym wsuwie, wzgl. wysuwie, tłoka koła rozpędowe SS robią pół obrotu. Cylinder jest przytwierdzony śrubami do karteru X (zazwyczaj aluminjowego), szczelnie zamkniętego, w którym obraca się wał korbowy. Po stronie prawej i lewej karteru widzimy komory z dwoma trybami. Mniejsze tryby osadzone są na wale silnika; przy obrocie poruszają one większe koła zębate z przytwierdzonym do tychże garbem N, którego działanie na

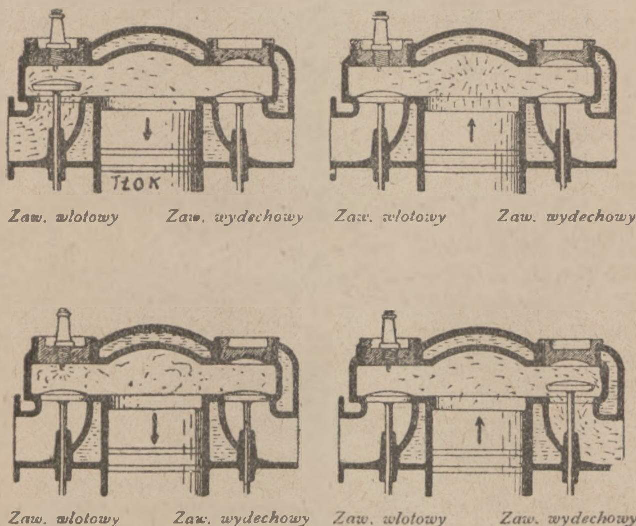


Rys. 10.
Przekrój karteru rozdzielczego.

K—oś koła zębatego W na wale korbowym; n—oś koła zębatego E, tryby W i E zazębiają się ze sobą, przyczem szybkość obrotu W jest dwa razy większa niż E. Tarcza N z garbem jest przytwierdzona do trybu E. Garb podnosi dźwignię H przy każdym obrocie w górę; wtedy dźwignia pednosi popychacz A. G—Karter rozdzielczy, K—korbowód.

zawory opisaliśmy wyżej. Garb ten oraz popychacz i sprężyna zaworowa uwidocznione są na prawej stronie rysunku. Przy każdym pełnym obrocie garbu otwiera się odnośny zawór, to zn. przy każdym czwartym takcie. Prócz zaworów stożkowych z takiemiż gniazdami bywają również płaskie grzybki zaworowe (rys. 13), działanie ich jest takie same jak stożkowych.

Ustroj i budowę stojącego silnika zakrytego zawdzięczamy D a i m l e r ' o w i. Wynalazek ten jest wagi pierwszorzędnej, bowiem dzięki zamknięciu mechanizmu całego silnika ten ostatni zabezpieczony jest od kurzu, błota

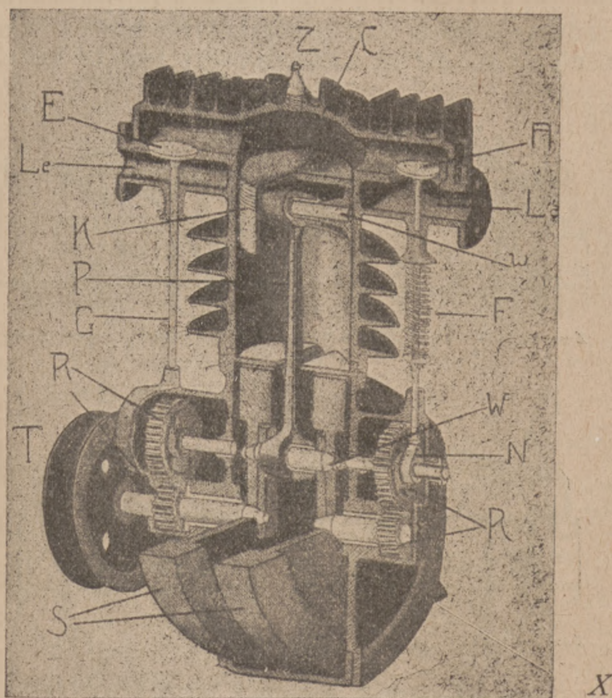


Rys. 11. Ssanie, sprężanie, wybuch i wydech.

i innych wpływów ujemnych. Wystarczy wpuścić oliwę do kartoru aluminjowego, aby wszystkie części pracujące silnika zostały samoczynnie naoliwione, gdyż szybko poruszający się korbowód rozrzuca oliwę we wszystkich kierunkach. Koło pasowe T (rys. 12) służy do napędu koła motocykla. W silnikach samochodowych koło pa-

sowe zastąpione jest przez koło rozpędowe; w tym przypadku zbyteczne są, oczywiście, koła rozpędowe w karterze silnika.

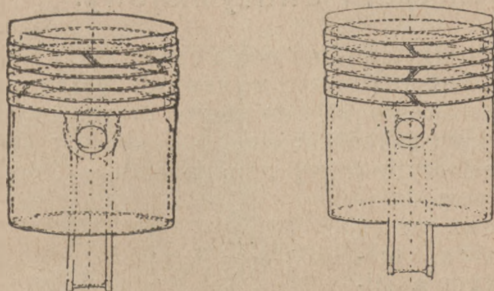
Wszystkie silniki wybuchowe zaopatrzone są w tłumiki czyli **garnki** wydechowe (rys. 14), służące do tłumienia szumu, z jakim spaliny wypychane są nazewnątrz. Tłumienie szumu osiąga się w ten sposób, że



Rys. 12. Silnik motocyklowy.

Le. — kanał ssący, La — kanał wydechowy; K — tłok; *w* — łożysko czopa korbowego; P — korbowód; F — sprężyna zaworowa; G — trzon zaworu; RR — tryby rozrządzające zaworami; W — wał korbowy; T — koło pasowe; S — koła rozpędowe; X — karter.

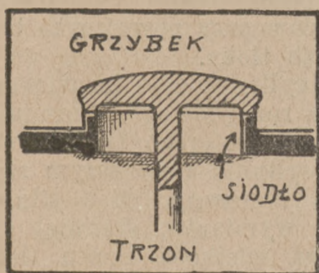
wydyszyny przechodzą przez szereg poszczególnych komórek garnka, jak to wskazują strzałki na rysunku. Wskutek tego kierunek wylatujących gazów staje się łamanym, przez co szybkość ich się zmniejsza, również



Rys. 12-a. Układ pierścieni szczelinowych.

(z lewej strony prawidłowy, z prawej — nieprawidłowy: przecięcia wszystkich na jednej stronie).

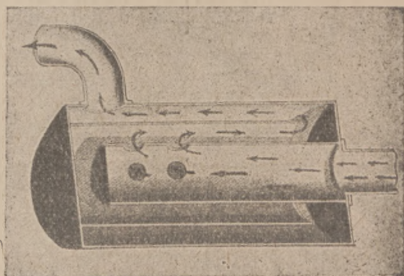
prężność ich osłabia się wskutek ochładzania przez rozszerzanie przy przejściu z jednej komory tłumika do drugiej. Zazwyczaj garnki wydechowe są małe, wskutek czego silnie sprężone gazy nie mogą się dostatecznie rozprężyć; wpływa to na zwiększenie oporu wypychania wydyszyn i na zmniejszenie mocy silnika. Z tego powodu stosowana bywa klapa wolnego wydmuchu, umożliwiająca wypychanie gazów nazewnątrz, zanim dosięgną garnka. Aczkolwiek usuwanie wydyszyn przez tę klapę zwiększa nieco moc silnika, jednak stałe posiłkowanie się nią nie jest wskazane, wskutek swej hałasliwości, a jazda z otwartą klapą wzbroniona.



Rys. 13. Płaski grzybek zaworowy.

Silnik dwucylindrowy.

Jeżeli uprzytomnimy sobie cztery takty tłoka, z których tylko jeden (trzeci) wykonywa pracę pożytkową, gdy dwa pierwsze są do niego przygotowaniem, zaś ostatni — jego zakończeniem, to dojdziemy do wniosku, że silnik jednocylindrowy pracuje nader niejednostajnie. Wybuch, powodujący pożytkową pracę silnika, porównać można z nagłym a silnym uderzeniem w tłok. Siła tego uderzenia pcha tłok w dół, zaś koło rozpędowe umożliwia tłokowi ruch w górę powrotny. Ale przy biegu w górę tłok ma do przezwyciężenia opór silnie sprężonych spalin, które w dodatku musi wypchnąć w górę cylindra, by mogły wyjść nazewnątrz przez zawór wydechowy. Sprężanie zaś świeżej dawki gazów przy powtórnym biegu do góry również hamuje ruch tłoka.



Rys. 14. Tłumik.

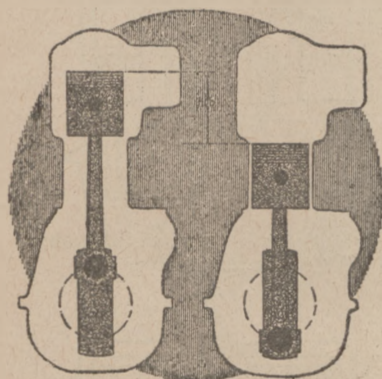
Im mniejszą jest średnica cylindra oraz im większa jest prędkość tłoka i waga koła rozpędowego, tem mniej daje się odczuwać niejednostajność czterech taktów; natomiast przy większej średnicy cylindra i większym skoku tłoka bieg silnika staje się nierówny. Moc silnika wzrasta wraz ze zwiększeniem wymiarów średnicy cylindra i skoku tłoka. Zwłaszcza wielkość skoku tłoka jest w budowie silników samochodowych pożądana.

Moc silników jednocylindrowych nie przekracza zwykle 10|12 MK (koni mechanicznych).

Celem osiągnięcia bądź większej mocy silnika, bądź biegu bardziej jednostajnego budowane są silniki

wielocylindrowe (dwu, — cztero, — sześcio, — ośmio, — a nawet dwunastocylindrowe).

Najbardziej rozpowszechnione obecnie są w samochodach silniki czterocylindrowe, oraz 6-cylindrowe, gdy dwucylindrowe są jeszcze w użyciu w motocyklach.



Rys. 15. Skok tłoka.

Skokiem tłoka nazywamy drogę, jaką tłok wykonywa od najwyższego do najniższego swego położenia w cylindrze.

Rozpatrzmy przedewszystkiem silniki dwucylindrowe.

Dwa cylindry uzupełniają się wzajemnie przy wspólnym wale, gdy bowiem w silniku jednocylindrowym na każde dwa obroty wału korbowego przypada jeden wybuch, w silniku dwucylindrowym w tymże czasie osiągamy dwa wybuchy to w jednym, to w drugim cylindrze. Silniki dwucylindrowe bywają: o tłokach przeciwbieżnych i o tłokach spółbieżnych.

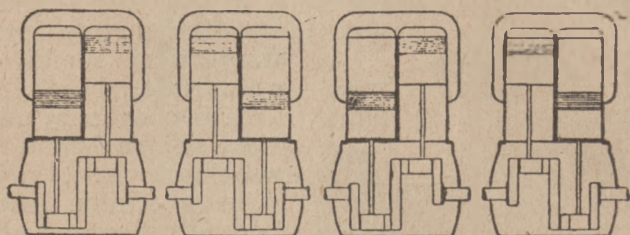
Najwięcej zastosowania znalazły silniki z tłokami przeciwbieżnemi, ponieważ w pracy okazały się lepiej zrównoważonymi od silników z tłokami spółbieżnymi.

Kolejność taktów w silniku dwucylinorowym o tłokach przeciwbieżnych jest następująca:

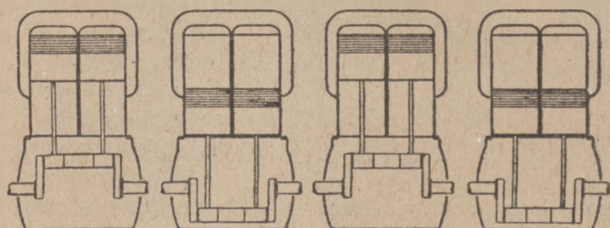
Cylinder I		Cylinder II
1. Ssanie	—	2. Sprężanie
2. Sprężanie	—	3. Wybuch
8. Wybuch	—	4. Wydech
4. Wydech	—	1. Ssanie

Ponieważ zostało stwierdzonem, że główną przyczyną wstrząśnień silnika jest bieg jego tłoków, przeto silniki dwucylindrowe o tłokach spółbieżnych, działających na wspólną korbę znalazły zastosowanie tylko w motocyklach przy niewielkich rozmiarach i wadze tłoka.

W większych silnikach dwa tłoki, pędzące jednocześnie na dół lub do góry wywoływały bardzo znaczne wstrząśnienia.



Rys. 16. Silnik dwucylindrowy o tłokach przeciwbieżnych; korby przestawione o 180° względem siebie.



Rys. 17. Silnik dwucylindrowy o tłokach spółbieżnych korba wspólna.

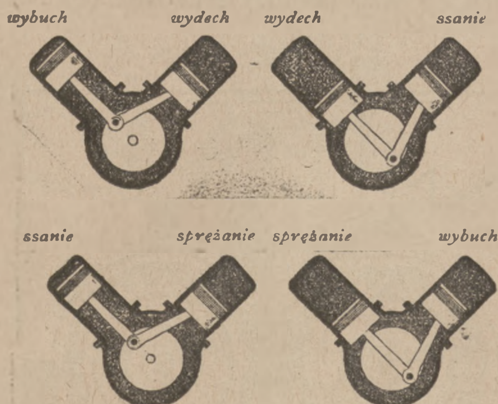
Praca w takich silnikach przedstawiona jest na poniższym układzie:

Cylinder I		Cylinder II
1. Wydech	—	1. Sprężanie
2. Ssanie	—	2. Wybuch
3. Sprężanie	—	3. Wydech
4. Wybuch	—	4. Ssanie

Wybych wypada tutaj na każdy obrót wału korbowego.

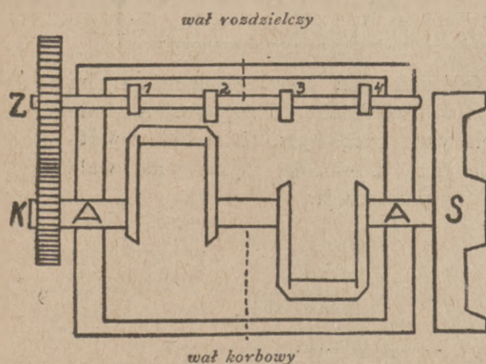
Silniki z tłokami współbieżnymi mają zwykle cylindry ustawiane w formie litery V (rys. 18).

Układ dwucylindrowy pociąga za sobą pewne zmiany konstrukcyjne, uwidocznione na rys. 19 (widok z góry). A więc na jednym karterze przedewszystkiem oba



Rys. 18. Silnik o kształcie V.

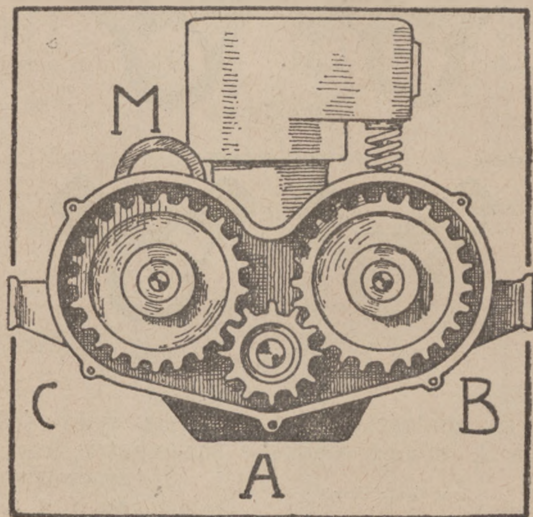
cylindry są umieszczone i posiadają tylko jedno koło rozpędowe S, mocno osadzone nazewnątrz karteru. Zawory otwierają garby 1, 2, 3 i 4; garby rozporządzające zaworami wlotowym i wydechowym, następują kolejno po sobie, a więc nprz., jeżeli garby 1 i 3 rozrządzają zaworem wlotowym, to garby 2 i 4 — zaworem wydechowym. Koło rozpędowe S służy do ujednostajnienia biegu silnika; prócz tego ma ono w silnikach samochodo-



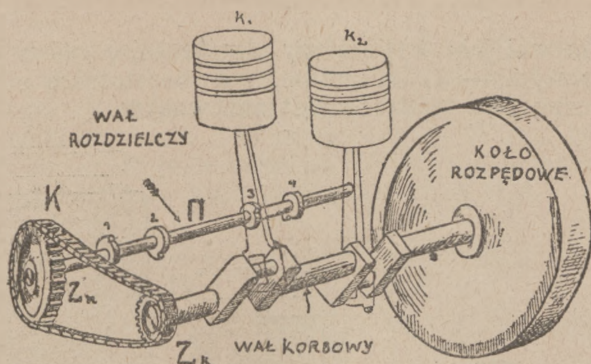
Rys. 19. AA—główne łożyska wału korbowego w pudle silnika. K—koło zębate, osadzone na wałe korbowym, przenosi ruch na wał rozdzielczy przy pomocy koła zębatego Z. 1, 2, 3 i 4 — garby rozdzielcze S — koło rozpędowe.

wych zadanie dodatkowe, a mianowicie w koło to wciska się w razie potrzeby stożek sprzęgła.

Przenoszenie ruchu z jednego wału na drugi dokonywa się również przy pomocy łańcucha (rys. 21).



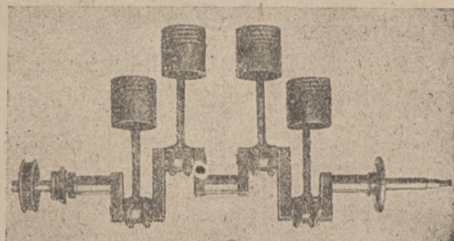
Rys. 20. System kół zębatych do przenoszenia ruchu wału korbowego na wał rozdzielczy i zapłonu. A—koło zębate, osadzone na wale korbowym, B — koło zębate na wale rozdzielczym; C — koło zębate na wale magneto M.



Rys. 21. Wał rozdzielczy i korbowy silnika dwucylindrowego. Koło zębate Zk przenosi za pomocą łańcucha ruch wału korbowego na wał rozdzielczy; 1, 2, 3, 4 — garby rozporządzające zaworami; K1 i K2 — tłoki cylindrów.

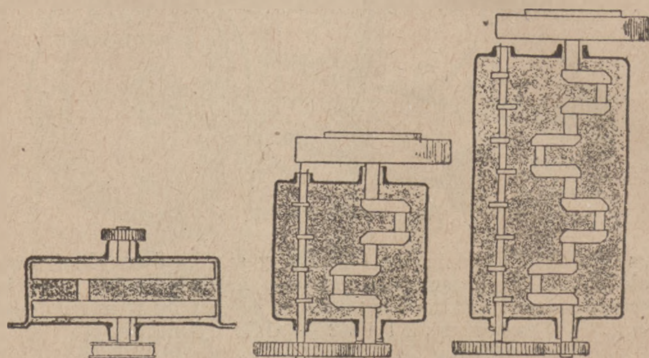
Silnik czterocylindrowy.

Należyte ujednostajnienie biegu silnika wybuchowego możliwe jest do osiągnięcia jedynie przy silnikach wielocylindrowych. Części składowe są w silnikach czterocylindrowych takie same, jakie poznaliśmy w rozdziałach poprzednich, jest ich tylko prawie dwa razy więcej, niż w silnikach dwucylindrowych. Karter wspólny dla wszystkich czterech cylindrów. Wał korbowy poruszany jest przez cztery korbowody; rozdział zaworów w ogólnej ilości ośmiu (cztery wlotowe i cztery wydechowe) dokonywa się również za pomocą garbów osadzonych na wale rozdzielczym. Ruch wału korbowego przenosi się na wał rozdzielczy przy pomocy dwuch trybów. Rysunek 23 uwidocznia ustroje silników jedno-, dwu- i czterocylindrowego. Silnik jednocylindrowy posiada wał raz wykorbiony, przyczem koła rozpędowe są ramionami korby; koła zębate leżą nazewnątrz. W silniku dwucylin-



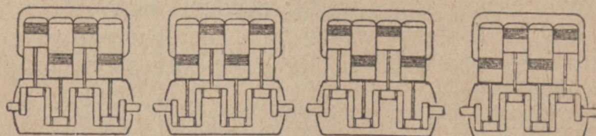
Rys. 22. Tłoki i wał korbowy silnika czterocylindrowego.

drowym wał jest wykorbiony dwukrotnie, zaś w czterocylindrowym — czterokrotnie; w dwu ostatnich silnikach koło rozpędowe osadzone jest nazewnątrz.



Rys. 23. Silniki: jedno-, dwu- i czterocylindrowy.
Silnik jednocylindrowy posiada we wnętrzu karteru dwa koła rozpędowe. Ustrój silników dwu- i czterocylindrowego jest jednaki: koło rozpędowe nazewnątrz karteru, wał wykorbiony dwukrotnie względ. czterokrotnie, wał rozdzielczy z garbami.

Cykl czterotaktowy w silnikach czterocylindrowych ma w poszczególnych cylindrach przebieg następujący:

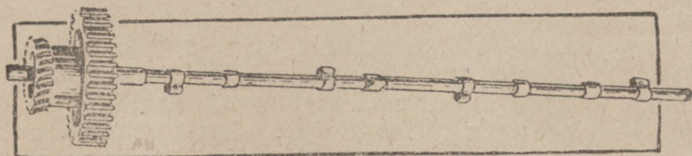


Rys. 24. Silnik czterocylindrowy.

I cyl.	II cyl.	III cyl.	IV cyl.
ssanie sprężanie wybuch wydech	sprężanie wybuch wydech ssanie	wydech ssanie sprężanie wybuch	wybuch wydech ssanie sprężanie
lub I cyl.	II cyl.	III cyl.	IV cyl.
ssanie sprężanie wybuch wydech	wydech ssanie sprężanie wybuch	sprężanie wybuch wydech ssanie	wybuch wydech ssanie sprężanie

Pracę pożytkową wykonywują cylindry 1, 3, 4, 2 albo 1, 2, 4, 3.

Z powyższego wynika, że na każde pół obrotu korby przypada jeden wybuch, czyli jeden pożytkowy ruch tłoka. Bieg jest nader jednostajny dzięki wzajemnemu zrównoważeniu mas przesuwnych. W rys. 24 para korb środkowych jednakowo skierowanych przestawiona jest względem pary korb zewnętrznych o 180°.



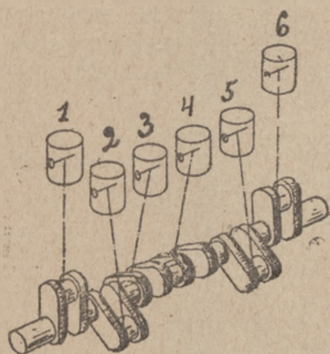
Rys. 25. Wał rozdzielczy silnika czterocylindrowego.

Ten układ jest najbardziej rozpowszechniony. Kolejność wybuchów w silniku winna być dokładnie znana kierowcy samochodu dla nastawienia zapłonu. Poznaje się ją badając, w jakim porządku otwierają się jednoimienne zawory, naprzykład tylko wlotowe.

Z tej tablicy widać, że na każde półobrotu wału korbowego wypada wybuchu w jednym z cylindrów, czyli — 4 wybuchy na 2 obroty walca.

Silniki 6-cylindrowe.

Praca silnika 4-cylindrowego nie jest jednak zupełnie pozbawiona wstrząśnień, ponieważ istnieje w niej chwila, gdy żaden z cylindrów nie pracuje i wszystkie tłoki zatrzymały się na jeden krótki moment. Ma to miejsce wówczas, gdy tłoki znalazły się w swych punktach martwych; moment taki nazywa się punktem martwym silnika. Wszystkie wówczas korbowody znajdują się na jednej linji prostej z kolanami wału. Jest to chwila jakby zupełnego zastoju w pracy silnika, — ciszy, — po której następuje wstrząśnienie—ruch wszystkich tłoków i praca w jednym z cylindrów.



Rys. 26.

Dla uniknięcia takiego punktu martwego silnika, zaczęto budować silniki 6 cylindrowe, gdzie korby wału rozstawione są wzajemnie o 120° patrz rys. 26. Przy takiem ustawieniu korb, — w martwym punkcie znaleźć się mogą jednocześnie tylko 2 tłoki, pozostałe są w ruchu.

Praca silnika staje się nadzwyczaj spokojną, ponieważ w chwili, gdy jeden z cylindrów wykonał $^{2}/_{3}$ taktu pracy, następny cylinder zaczyna już takt pracy, czyli jakby podchwytuje pracę swego poprzednika w chwili, gdy ten już słabnie.

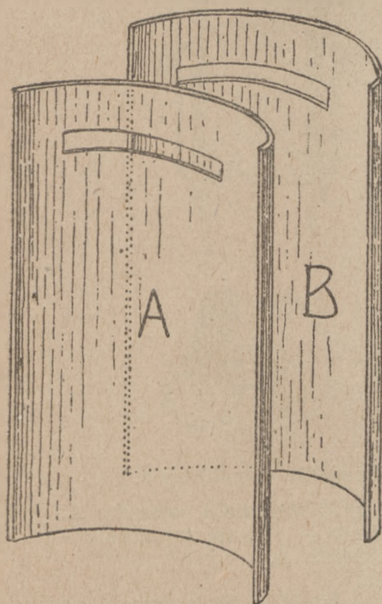
Jak widać na rys. 26 spółbieżnymi są tłoki 1 i 6 cyl., 2 i 5 cyl. oraz 3 i 4 cyl. Kolejność pracy cylindrów najczęściej stosowana jest

1 — 3 — 5 — 6 — 4 — 2
1 — 5 — 3 — 6 — 2 — 4

Wadą silników 6-cylindrowych jest ich większe spożycie benzyny i oliwy w porównaniu z silnikami 4-cylindrowemi tej samej mocy oraz wysoka cena.

Silniki z rozrządem suwakowym.

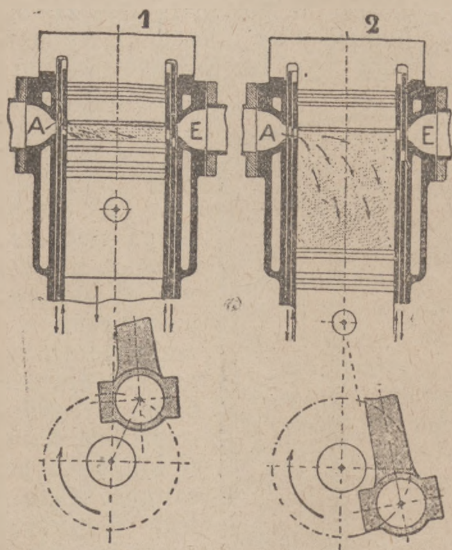
Przy rozpatrywaniu pracy i układu silników zaznaczaliśmy dotychczas, iż posiadają one zawory wlotowy i wydechowy. Jednak wlot mieszanki wybuchowej i wydech spalin mogą być rozrządzane innym sposobem, a mianowicie przy pomocy t. zw. suwaków. Przy rozrządzie suwakowym pozostaje niezmienną zasada cyklu czterotaktowego. Układ zewnętrzny silnika również nie różni się prawie od układu silnika z zaworami: i tu cylinder przytwierdzany bywa do karteru aluminjowego śrubami; wreszcie korbowody i tłoki są takie same, jak w silnikach powyżej opisanych. Cała różnica polega jedynie w sposobie rozrządu wlotem i wydechem gazów oraz w formie pokrywy cylindra.



Rys. 27. Suwaki A i B z oknami.

Wyobraźmy sobie dwie tuleje cylindrowe (A i B) o cienkich ściankach (na rys. 27 przedstawione są ich połowy) z wyciętymi w nich otworami (oknami) jednakowej wielkości, dające się wsuwać jedna w drugą lub wysuwać. Jeżeli te dwie tuleje wstawimy wewnątrz cylindra silnika oraz uzależnimy w sposób odpowiedni ich ruch od ruchu tłoka, to okna obu tulei oraz okienko kanału wlotowego w cylindrze znajdą się raz naprzeciwko siebie na jednej wysokości, tworząc je-

den otwór, — i wtedy nastąpi wlot gazów wybuchowych, to znów znajdą się na różnych względem okienka kanału wlotowego wysokościach — i wtedy to ostatnie będzie zasłonięte. Wzmiankowane tuleje nazywają się suwakami. Suwaki więc w pewnem swem położeniu odsłaniają lub zasłaniają okienko kanału wlotowego w cylindrze, rozrządzające wlotem gazów wybuchowych. Dla rozrządze-



Rys. 28. Silnik o rozrządzie suwakowym.

1. Początek ssania — suwaki odsłaniają okienko A.
2. Okres ssania na ukończeniu — suwaki zupełnie odsłoniły okienko A.

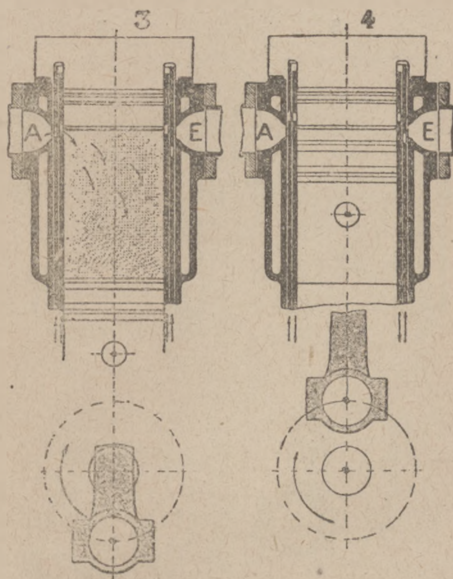
nia wydechem spalin każda z tulei suwakowych posiada na drugiej stronie okna, jakie opisaliśmy powyżej, w cylindrze zaś istnieje drugie okienko — a mianowicie okienko kanału wydechowego.

Tak więc suwaki rozrządzają ssaniem i wydechem. Wał rozdzielczy, który, jak wiemy, wprawia w ruch zawory, ma tutaj formę wału korbowego. Suwaki rozrządzane są za pomocą krótkich korbowodów.

Wał więc rozdzielczy posiada po 2 krótkie kolana dla każdej pary suwaków danego cylindra. Suwaki mają

w dolnej części uszy, połączone korbowodami z kolanem wału rozdzielczego, który w ten sposób wprowadza je w ruch. Wał wprowadzany jest w ruch obrotowy za pomocą trybów lub łańcucha jak w silnikach z zaworami

Rozpatrzmy obecnie poszczególne okresy w silniku o rozrządzie suwakowym (rys. 28). Na rys. 28 Nr. 1 tłok jest w górze cylindra i rozpoczyna takt ssania. Suwak



Rys. 29. Silnik o rozrządzie suwakowym.

3. Koniec ssania. Suwaki od strony okienka A zaczynają się zamykać.

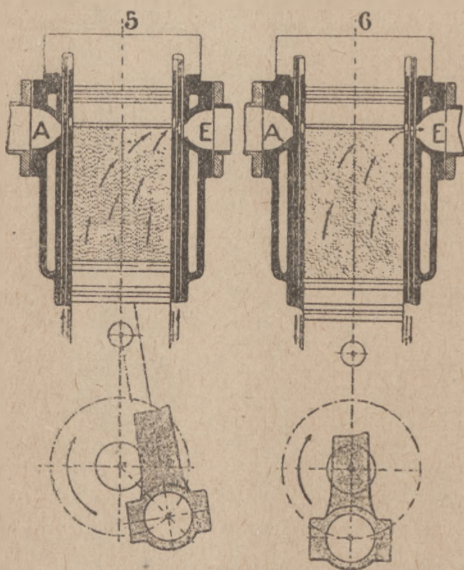
4. Sprężanie. Okienka A i E zamknięte; wkrótce nastąpi wybueh.

zewnętrzny porusza się w dół, zaś suwak wewnętrzny— w górę. Otwory obu suwaków od strony A zbliżają się ku sobie i powoli odsłaniają okienko kanału A.

Na rys. 28 Nr. 2 oba otwory suwakowe znajdują się na jednej wysokości z okienkiem kanału A; gazy wybuchowe mają swobodny wlot do cylindra. Tłok kończy takt ssania.

Rys. 29 Nr. 3 — tłok jest w dolnym punkcie martwym; koniec ssania. Cylinder napełnia mieszanka wybuchowa. Wskutek ruchu suwaków w górę zaczynają się zamykać ich otwory od strony okienka kanałowego A. Tłok rozpoczyna bieg do góry, jest to więc takt sprężania.

Rys. 30 Nr. 4 — tłok jest w położeniu gornem; mieszanka jest sprężona. Otwory wlotowe w obu suwa-

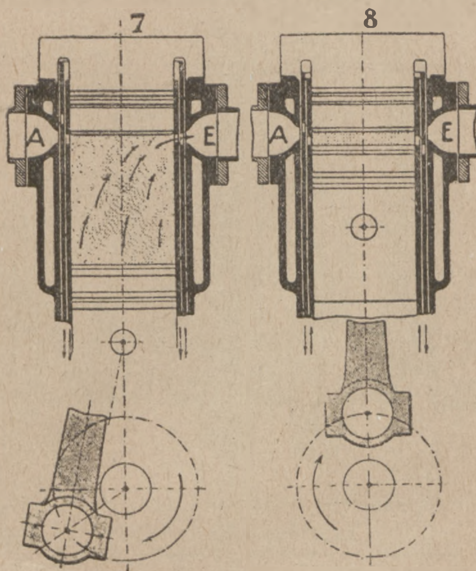


Rys. 30. Silnik o rozrządzie suwakowym.
5. Wybuch spowodował opuszczenie się tłoka ku dołowi. Suwaki odsłaniają okienko E, przez które ma nastąpić wydech.
6. Okienko E zupełnie otwarte; wydech.

kach znajdują się ponad okienkiem A. Jesteśmy w oczekiwaniu wybuchu mieszanki sprężonej.

Na rys. 30 Nr. 5 wskutek wybuchu mieszanki tłok wykonał bieg z góry na dół. Teraz należy usunąć spaliny z cylindra, a więc odsłonić okienko kanału wydechowego E. Czynią to suwaki, które poruszają się ku dołowi. Otwory ich po stronie E poczynają zbliżać się ku sobie. Następuje początek odsłonięcia kanału E, czyli początek wydechu.

Na rys. 30 Nr. 6 tłok znajduje się w położeniu dolnem, Okienko kanału wydechowego E jest zupełnie otwarte — wydech spalin w całej pełni. Rys. 31 Nr. 7 — ciąg dalszy wydechu. Oba suwaki wciąż posuwają się w dół. Rys. 31 Nr. 8 — bieg tłoka do góry. Wydech kończy się; suwak zewnętrzny posuwa się wciąż w dół, natomiast suwak wewnętrzny podnosi się w górę. Okien-



Rys. 31. Silnik o rozrządzie suwakowym.

7. Dalszy ciąg wydechu.

8. Koniec wydechu. Suwaki zamykają okienko E, po stronie zaś A zbliża się początek ssania.

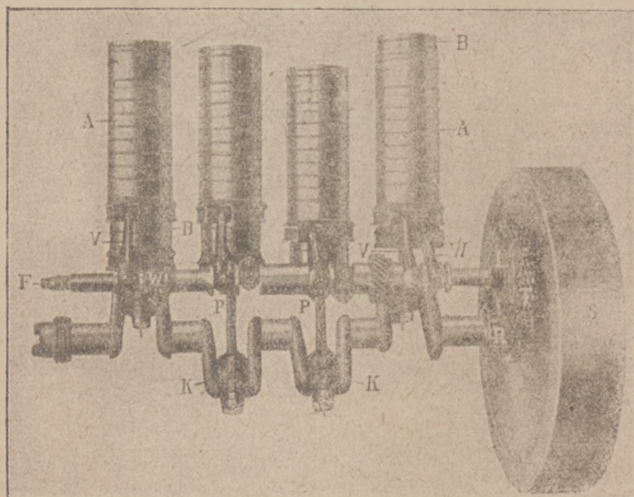
ka kanału wlotowego A i wydechowego E są zamknięte, ale po stronie A otwory suwaków zbliżają się ku sobie,— wkrótce też nastąpi znów ssanie.

Powyżej opisany silnik o rozdziale suwakowym jest pomysłu wynalazcy Knight'a.

Główne organy takiego silnika prócz cylindrów uwidocznione są na rys. 32. A — suwak zewnętrzny,

B — suwak wewnętrzny, V i W — korbowody napędowe, przenoszące ruch kolanek wału rozdzielczego na suwak zewnętrzny wzgl. wewnętrzny, F — wał rozdzielczy, napędzany przez wał korbowy K silnika przy pomocy kół zębatych R i L oraz łańcucha ogniwkowego T. S — koło rozpędowe.

Dla łatwiejszego montażu cylindry silnika bezzaworowego są z góry otwarte i zamykają się za pomocą specjalnych czapek, przykręconych śrubami, patrz rys. 33.



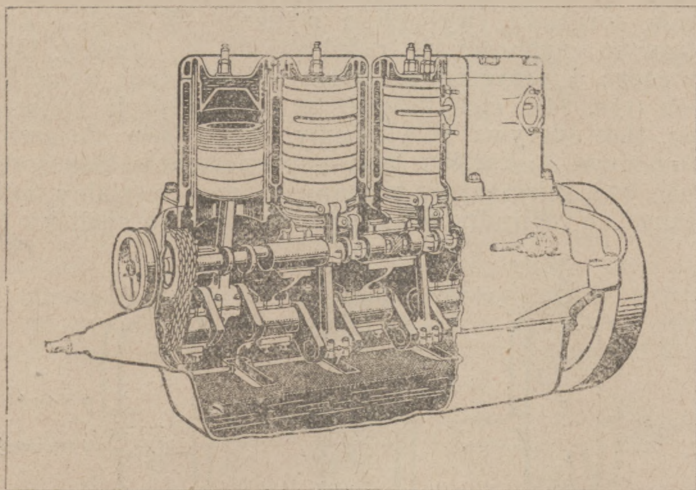
Rys. 32. Ustrój silnika o rozrządzie suwakowym.

Kiedyśmy już poznali oba ustroje silników zaworowych i rozrządzanych suwakami, postarajmy się rozpatrzeć ich zalety i wady.

Niezaprzeczona zaleta suwaków polega na tem, iż szybciej odmykają one kanały wlotowy i wydechowy, wskutek czego przebieg ssania, a więc napełnienie cylindra mieszanką oraz wydech są dokładniejsze, niż w silnikach z zaworami. Następnie — suwaki pracują równo i cicho, podczas gdy zawory, opadając w swe gniazda

czynią hałas. Wogóle bieg silników o rozrządzie suwakowym jest spokojniejszy i jednostajniejszy, i pod tym względem upodabniają się one w swem działaniu do maszyn parowych.

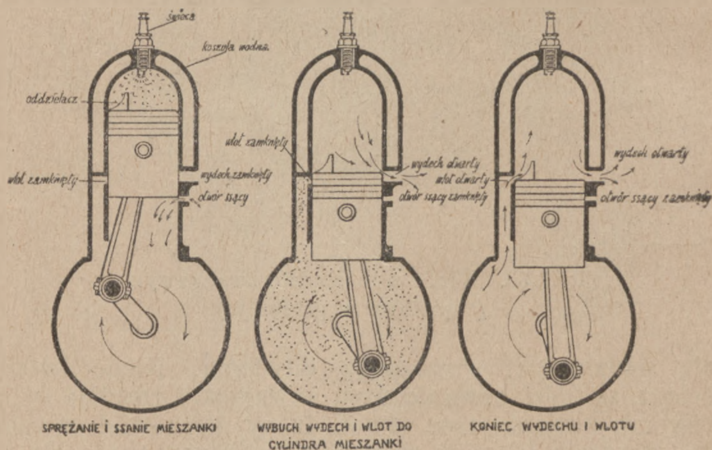
Obok tych niewątpliwych zalet posiadają silniki o rozrządzie suwakowym i wady poważne, są bowiem trudniejsze do wykonania, cięższe i droższe, oraz wymagają nadzwyczaj starannego oliwienia. Niedooliwienie pociąga za sobą urwanie uszu suwaków i rozbicie cylindrów lub karteru przez oswobodzony korbowód suwakowy; zdradzają również skłonność do zagrzewania się.



Rys. 33. Silnik o rozrządzie suwakowym (częściowo w przekroju)

Silniki dwutaktowe.

Ustrój silnika czterotaktowego polega, jak wiadomo, na tem, że tłok w czterech kolejnych taktach wykonywa ssanie, sprężanie, wybuch i wydech. W silniku dwutaktowym czynności te redukują się do dwuch: taktu roboczego i przygotowawczego. W silnikach dwutaktowych (rys. 34), spotykanych w motocyklach lżejszego typu, tłok odgrywa rolę pompy, która ssie mieszankę wybuchową do karteru korbowego, następnie tłok spręża tamże ową mieszankę i wtłacza ją przez specjalny kanał boczny do cylindra roboczego, w którego spalisku na-



Rys. 34. Silnik dwutaktowy.

stępuje wybuch. Wstępująca do tego cylindra świeża dawka wypycha z niego wydyszyny pozostałe od poprzedniego wzbuchu. Tak więc tłok w silnikach dwutaktowych używa się do rozrządu wlotów i wylotów, oraz jako tłok pompowy; zawory są tu zbyteczne. Przegródka rozdzielcza na wierzchu tłoka ma na celu niedopuszczanie do połączenia się mieszanki, wchodzącej do cylindra z wylatującemi przez otwarte jeszcze okno wy-

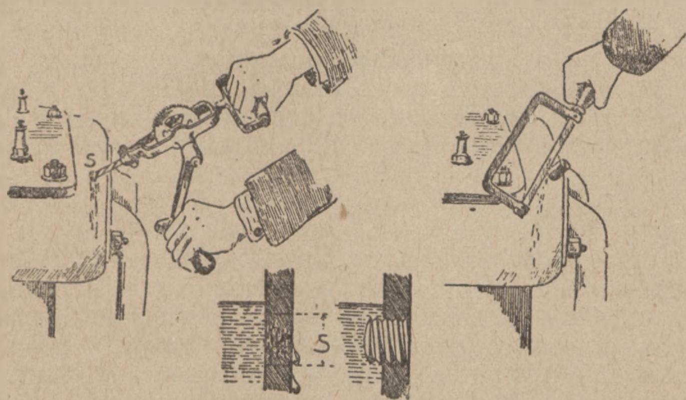
dechowe cylindra spalinami, patrz figurę prawą rys. 34. Cały ustrój jest nader prosty, nadający się zwłaszcza do silników małych. W większych silnikach dwutakt nie znalazł większego zastosowania.

Uszkodzenia części silnika i ich naprawa.

Uszkodzenia roboczych części silników są naogół rzadkie, natomiast zdarzają się częściej w tych organach silników, które służą do zapłonu i karboracji. W samochodach nowoczesnych dostęp do silnika jest łatwy, co umożliwia dogląd silnika i jego pracy.

Pęknięcie koszuli wodnej cylindra.

W koszuli cylindra mogą powstać pęknięcia już to z powodu nierównomiernego rozszerzania się metalu (skutkiem nadmiernego ciepła), już to z innych przyczyn. W silnikach, ochładzanych wodą, szczeliny powstać mogą jak w cylindrze wewnętrznym, tak i w koszulce wodnej. Jeżeli szczelina utworzy się w samym cylindrze, to woda

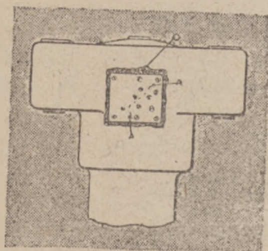


Rys. 35. Wiercenie otworu w cylindrze.

z komory wodnej przedostanie się do spaliska; jeśli ilość wdzierającej się wody jest niewielka,—silnik może przez pewien czas funkcjonować. Uszkodzenie tego rodzaju poznać można po upływie wody przez otwór zaworowy, jak również przez przesączanie się kropelek wody z klapy

wydychowej. Również wydostające się obłoczki pary z kurków sprężania, różniące się barwą białą od błękitnych spalin, wskazują na to, iż woda jest w cylindrze i że pod wpływem ciepła paruje.

Jeżeli pęknięcie powstało w zewnętrznej ściance koszuli wodnej, a ilość uchodzącej przez szczelinę wody jest niewielka, to można jazdy nie przerywać. Nieznaczna szczelina zczasem zardzewieje, a wtedy naprawa jest zbyteczna.



Rys. 36. Naprawa pęknięcia, powstałego w koszulce AA—Kierunek pęknięcia, G—przylutowana łatka blaszana.

Wskutek porowatego odlewu może zrobić się w koszuli wodnej dziura, przez którą uchodzi woda. Takie uszkodzenie naprawić należy niezwłocznie. Naprawa (rys. 35) polega na przewierceniu nieco większego otworu, na nacięciu w nim gwintu i wkręceniu posmarowanej minją śruby, której łeb można odpiłować i wygładzić pilnikiem. W tym celu nakładamy na miejsce uszkodzone ostrużyny miedziane, które następnie topimy przy pomocy lutownicy płomiennej. Stopiona miedź spływa do szczeliny i wypełnia ją. Większe szczeliny należy przewiercić, a potem przykręcić śrubkami lub przylutować kawałek białej blachy (rys. 36).

Zagrzanie się silnika.

Skutkiem niedbalstwa ze strony kierowcy cylinder może się zagrzać. Przyczyny zagrzania bywają rozmaite. W dużych silnikach, ochładzanych powietrzem, zmuszonych pracować przez czas dłuższy biegiem jałowym, chłodzenie powietrzne jest niewystarczające, i silnik zagrzewa się. W silnikach, ochładzanych wodą, zagrzanie może być spowodowane już to brakiem wody, już to zatkaniem krążenia wody, już to wreszcie uszkodzeniem pompy lub złem funkcjonowaniem wentylatora, patrz „Ochładzanie silników".

Najczęściej silnik zagrzewa się skutkiem niedostatecznego smarowania. Wszystkim tym wypadkom za-

pobiedz można przez staranne baczenie na silnik. Ten ostatni będzie źle i hałaśliwie pracował, jeżeli zapłon nastąpi przedwcześnie; cylinder i koszula w dna silnika zagrzewają się wtedy bardzo silnie, a nawet części oboczne, zazwyczaj zaledwie ciepłe, parzą przy dotknięciu. Nieznośna woń swędu jest dalszą oznaką zagrzania się silnika. W takim razie należy niezwłocznie wstrzymać jego bieg. Już to samo wpływa na oziębienie silnika. Aby zaś to oziębienie przyśpieszyć, trzeba otworzyć kurek sprężania i wpuścić do wnętrza cylindra pokaźną dawkę nafty. Podczas tej czynności powinno się powoli obracać silnik w celu należytego rozprowadzenia tego płynu. Przy silnem zagrzaniu się silnika nafta zwykle natychmiast paruje i ulatnia się nazewnątrz przez otwarty kurek. Wreszcie należy silnik naoliwić, i zagrzanie przejdzie.

Zagrzanie się silnika może być nawet powodem zatrzymania się samojazdu, ale i wtedy jeszcze można zaradzić złemu, stosując wyżej wzmiankowany sposób ochładzania. Naprawa dorywcza po wytarciu się tłoka lub cylindra, uskuteczniona być nie może i w tym przypadku pozostaje odesłanie silnika do fabryki.

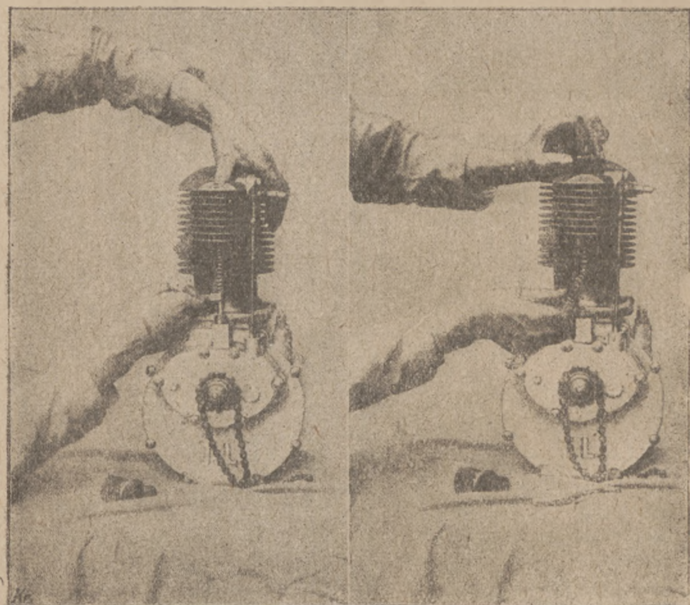
Urwanie się śrub w łożysku korbowodu.

Śruby w łożysku korbowodu podlegają silnemu naprężeniu, skutkiem czego wyciągają się coraz bardziej, wreszcie ulegają złamaniu. Wypadki takie zdarzają się przeważnie w starych zużytych samochodach; odkształcenie śrub w łożysku można jednak zauważyć przy ogólnej naprawie silnika i wtedy niebezpieczeństwu, grożącemu z tej strony, zapobiedz należy przez zamianę takowych na nowe.

Sprężanie niedostateczne.

Należyte sprężanie dawki mieszaniny wybuchowej ma dla pracy silnika znaczenie pierwszorzędne. Dość uprzytomnić sobie, że nacisk na tłok przy wybuchu jest w stosunku prostym do kwadratu nacisku przy sprężaniu. Jeżeli więc przypuścimy, że nacisk na tłok podczas sprężania równa się pięciu atmosferom, to w chwili

wybuchu nacisk na tłok wzrośnie do 5×5=25 atmosfer. Gdyby więc można było zwiększać dowolnie prężność, to moc silnika wzrosłaby niepomiernie. W rzeczywistości jednak istnieje granica prężności, działającej na tłok, nie przekracza bowiem w silnikach samochodowych 5 atmosfer, większe zaś sprężanie wywołałoby samozapłon mieszanki. W silnikach, ochładzanych powietrzem, do-



Rys. 37. Wyjmowanie zawora wydechowego.

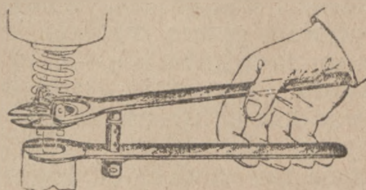
Po stronie lewej: zdjęcie szczypcami sprężyny.
Po stronie prawej: wyciąganie sprężyny i wyjmowanie zaworu.

puszczalna prężność nie przewyższa 4 atm. Skoro prężność dawki jest dla mocy silnika niezbędną, to bezwzględnie należy zapobiegać stracie dawki, gdyż strata takowej zmniejsza prężność i wpływa ujemnie na zapłon. Przyczyną straty dawki jest nieszczelność części składowych silnika, zwłaszcza zaworów. Również nieszczelność kurka lub gwintu świecy powodować może stratę daw-

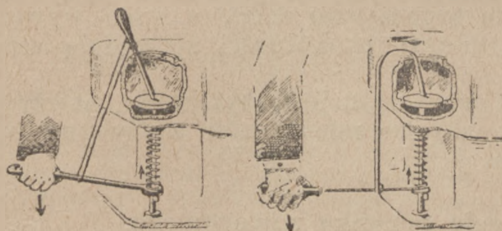
ki, ale tę niedokładność łatwo usunąć bądź przez dokręcenie śrub, bądź przez założenie świeżych uszczelek. W rzadkich przypadkach zdarza się także, iż pierścienie w tłoku mogą być niedość szczelne i przepuszczają mieszankę wzbuchową.

Wyjmowanie zaworów.

W razie potrzeby wyjęcia zaworu odkręcamy korek ponad zaworem (rys. 37), następnie, przyciskając palcem grzybek zaworowy, lub—w razie, jeżeli jest złamany — trzonek zaworu, podnosimy szczypcami sprężynę w górę i wyciągamy klin z pod miseczki, na którym się ona opiera. Należy wtedy wyciągnąć zawór w górę, sprężyna da się zdjąć z trzonka. Ściskanie sprężyny w górę nie jest rzeczą łatwą wskutek wywieranego przez nią oporu; dlatego należy czynność tę uskutecznić przy pomocy narzędzia, zwanego szczypcami zaworowymi (rys. 38). Jeżeli nie posiadamy pod ręką takich szczypcy, to można je zastąpić przyrządem zaim-



Rys. 38. Lewar zaworowy.



Rys. 39. Podnoszenie sprężyny w braku lewara.

prowizowanym doraźnie (rys. 39) w sposób dwojaki. Można więc wstawić odkrętkę w szczelinę grzybka, a uczyniwszy pętlicę z drutu, zawiesić jeden jej koniec na odkrętce, a w drugi założyć klucz naśrubkowy i naciskać nań ręką, posługując się nim, jak lewarem. — Za-

miast odkrętki i pętlicy lepiej jeszcze zgiąć kawałek płaskownika (płaskiego żelaza) i użyć go w sposób pokazany na rysunku.

Sprężyna i trzon zaworu.

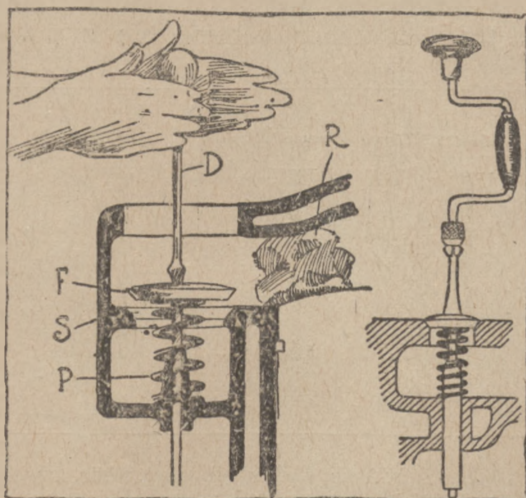
Sprężyna zaworu wydechowego po długotrwałem działaniu często wyżarza się. W tych przypadkach, gdy nie można jej zastąpić nową, należy ją wyjąć i rozciągnąć. Ten sposób skutkuje tylko na pewien czas, i dlatego przy pierwszej sposobności należy taką sprężynę usunąć i dać świeżą. Zdarza się również, że trzon pod wpływem gorąca wydłuża się i jest przyczyną niedokładnego zamykania się,—a co zatem idzie—nieszczelności zaworu. Wypadnie wtedy wyjąć zawór z cylindra i spiłować koniec trzona, należy jednak czynić to ostrożnie, aby go zbytnio nie skrócić. Normalny odstęp końca trzona zaworowego od popychacza winien wynosić 0.1 do 0.5 milimetra. Jeżeli więc skutkiem zużycia się odstęp ten się zwiększy o kilka milimetrów, to grzybek będzie siadał nie w porę, t. zn., będzie się opóźniał przy odmykaniu i zbyt wcześnie zamykał. Wada ta naprz. w zaworze wydechowym wpłynie ujemnie na moc silnika, gdyż 1) część spalin pozostanie w cylindrze, wywierając zbyteczny a niepożądany opór na podnoszący się tłok, i 2) nowa dawka, wskutek obecności spalin w cylindrze, dostanie się w mniejszej ilości, a więc wywoła słabszy wybuch. Obie te okoliczności spowodują stratę mocy silnika.

Jeżeli więc trzon jest zbyt krótki, należy go przedłużyć tak, aby luz między nim a dźwignią wynosił 0.1 do 0.5 mm.

Dotarcie grzybka zaworowego.

Wskazaliśmy wyżej, jak ważnem jest uszczelnianie zawora. Powierzchnię należycie uszczelniającą otrzymujemy przez dotarcie grzybka zaworowego do jego gniazda. Czynność tę wykonujemy (rys 40) przy pomocy odkrętki lub wiertarki pierśnej (jak to czynią zazwyczaj w warsztatach) w sposob następujący: smarujemy siodła mieszaniną proszku szmerglowego z oliwą, następnie — pod-

łożywszy pod grzybek pomocniczą sprężynę spiralną, wkładamy ostrze odkrętki lub wiertarki w szczelinę grzybka i kręcimy zawór w obie strony; po zmieleniu szmergla nakładamy świeżą jego dawkę. Plamy ciemniejsze na powierzchni gniazda wskazują miejsca nieszczelne, które dotrzeć należy. Celem sprawdzenia szczelności



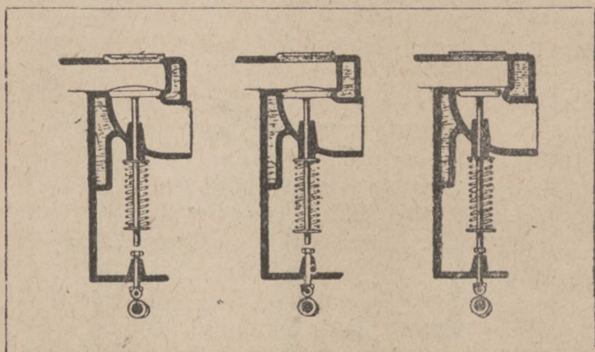
Rys. 40. Dotarcie zaworu.

Strona lewa — dotarcie przy pomocy odkrętki.
Strona prawa — dotarcie przy pomocy wiertarki piersnej.
D — odkrętka, F — grzybek zaworowy, S — gniazdo, P — pomocnicza sprężyna spiralna, R — czopek z waty lub gałgana włożony w tym celu, aby szmergiel nie dostał się do spaliska.

grzybka zaworowego nalewamy nań nieco benzyny, która nie przesączy się do kanału, jeśli grzybek szczelnie siedzi w gnieździe. Można również przekonać się o należytem uszczelnieniu zaworu, zbliżając doń zapaloną świecę podczas taktu sprężania; po drganiu płomienia świecy można wnioskować o uchodzącej mieszance wybuchowej (sposób ten jest mniej bezpieczny, gdyż nieostrożność może wywołać pożar).

Po dotarciu grzybka należy starannie oczyścić gniazdo. Ażeby uniknąć zamiany zaworów wskazanem jest w silnikach wielocylindrowych wyjmować zawory kolejno, t. j. po dotarciu jednego zaworu wyjąć drugi, nie zaś wszystkie razem.

Dotarcie zaworu winno być dokonywane jedynie w razie istotnej potrzeby, gdyż zbyt częste docieranie poszerza gniazdo, i grzybek siadać w niem będzie coraz głębiej, a trzon w końcu zetknie się z popychaczem.



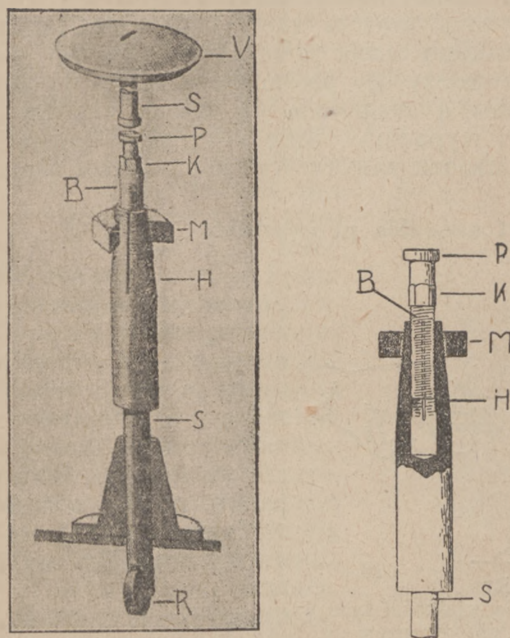
Rys. 41. Skutki zbyt częstego docierania zaworów. Stopniowe rozszerzanie się otworu gniazda.

Brak luzu pomiędzy trzonem a popychaczem oddziała szkodliwie na sprężanie mieszanki, wydłużony bowiem skutkiem ciepła trzon przeszkadza grzybkowi usiąść w siodle. Zawory wlotowe działają naogół sprawniej od wydechowych. Gorące spaliny otaczają grzybek tego zaworu i opalają go mocno. Pomimo dokładności wykonania grzybka zdarzają się wypadki odłamania się trzonu od grzybka; naprawa wtedy jest niemożliwa — należy założyć nowy zawór.

Regulowanie popychaczy.

Długość trzona można dowolnie regulować, stosując popychacze regulowane. Górna część trzona H jest pusta i wewnątrz nagwintowana, pozatem jest ona rozszczepiona w tym celu, aby ją można było zwężać przy pomocy

naśrubka nastawnego. Sworzeń B jest częścią ruchomą trzona i posiada nazewnątrz gwint; jest on wśrubowany w tulejkę H. Przez wkręcanie lub wykręcanie sworznia można skracać lub wydłużać, a więc regulować popychacz. Popychacz jest nastawiony prawidłowo, gdy w nagrzanym silniku pomiędzy główką dźwigni P a dolnym końcem trzona pozostaje luz 0.1 do 0.5 mm. Naśrubek M — służy do nastawienia sworznia rys. 42.



Rys. 42. Popychacz z trzonem rozsuwalnym.
V — Zawór, S — trzon, P — główka popychacza, K — sześciobok, B—stworzeń popychacza gwintowany, M - naśrubek nastawny, H—tulejka u góry rozczepiona, R—rolka popychacza opierająca się o garb wału rozdzielczego.

Zacisk grzybka.

Skoro obce ciało, naprz. kawałek węgla, dostanie się pod grzybek zaworu, to ten ostatni nie może się nie domknąć lub zacisnąć, zwłaszcza jeżeli sprężyna jest

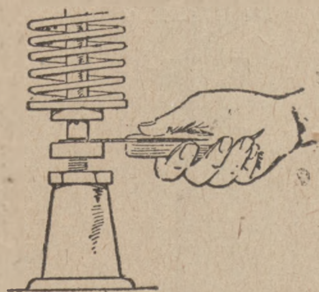
słaba. W tym wypadku należy obce ciało usunąć, prowadnicę przepłókać naftą i naoliwić. Gdy środek ten nie osiągnie celu, trzeba szukać innej przyczyny zacięcia się zaworu.

Zbyt wązka prowadnica.

Trzon grzybka ślizga się w prowadnicy, która zabezpiecza go od bocznych wahań. Otwór prowadnicy winien być ścisle dostosowany do grubości trzona, który w przeciwnym bowiem razie będzie się już to wahał, już to skutkiem tarcia zaciskał. Jeżeli trzon jest za gruby, to nie należy go przemocą wciskać do prowadnicy, gdyż z chwilą rozgrzania się trzona zacisnąłby się on wkrótce i wypadłoby bieg silnika wstrzymać. Należy wówczas trzonek zaworu wytrzeć płótnem szmerglowem.

Zbyt szeroka prowadnica.

Powierzchnia wewnętrzna prowadnicy ściera się z biegiem czasu, wskutek czego otwór się zwiększa. Nieszczelność prowadnicy powoduje osłabienie przez zbyteczny dopływ powietrza dawki mieszankowej w zaworze wlotowym. W takim przypadku należy uszczelnić prowadnicę przez założenie od spodu krążków skórzanych z otworem pośrodku w ten sposób, by sprężyna naciskała je w górę, lub dać zawór o grubszym trzonku.



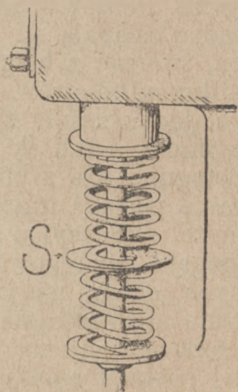
Rys. 43.
Sprawdzenie wielkości luzu pomiędzy popychaczem i trzonkiem zaworu za pomocą blaszki lub tekturki.

Złamana sprężyna zaworowa.

Na wypadek złamania się sprężyny tudzież w braku zapasowej można naprawić uszkodzenie w sposób następujący: odwijamy złamane części sprężyny, a pomiędzy nie wkładamy podkładkę S (rys. 44), na której oba końce sprężyny znajdują oparcie. Z tak naprawioną sprężyną przejechać jeszcze można wiele kilometrów.

Niedostateczna szczelność pierścieni tłoka.

Wspominaliśmy już wielokrotnie o szczeliwnych pierścieniach tłoka, wpasowanych w rowki na jego obwodzie. Jeżeli silnik przez dłuższy okres czasu nie był w ruchu, to wskutek obecności w rowkach zgęstniałej oliwy pierścienie przylepiają się do tłoka, który zatraca swą szczelność i powoduje pokaźną stratę prężności. Przemycie tłoka naftą, wstrzykniętą przez kurek sprężania, doprowadzi pierścienie do normalnego stanu, gdyż nafta rozpuści zgęstniałą oliwę. Pierścienie zużywają się z biegiem czasu pomimo nawet obfitego oliwienia (bo uprzytomnijmy sobie, że przy średniej szybkości biegu tłok robi 1000 obrotów na minutę). Również wskutek rozgrzania silnika pierścienie tracą prężność i własności szczeliwne. Jeżeli starcie pierścieni jest znaczne i prężność silnie zmniejszona, to po pewnym czasie jazdy zauważymy nadmierne rozgrzanie karteru. Pochodzi to stąd, że część gorących spalin wskutek nieszczelności pierścieni przedostała się do karteru i ciśnie na tłok od dołu; tłok, mając do przezwyciężenia prężność gazów z obu stron, pracuje gorzej, i moc silnika się zmniejsza. Dobrze wpasowane pierścienie tłokowe mają powierzchnię lśniącą, natomiast starte i nieszczelne dostają czarnych plam skutkiem przepalenia się. Zmiana pierścieni wymaga dużo pracy: przedewszystkiem należy zdjąć cylinder; dopiero wtedy można przystąpić do wyjmowania pierścieni z rowków tłoka. Wyjmowanie należy uskuteczniać z całą ostrożnością, gdyż pierścienie łatwo mogą uledz złamaniu; w tym celu podkładamy dwie płytki blaszane pod pierścień, wsuwając je przez przedział w pierścieniu w ten sposób, aby znalazły się naprzeciwko siebie. Te płytki wypierają pierścień z rowka i umożliwiają jego zdjęcie. Tak samo należy postępować przy zakładaniu pierścienia na tłok.



Rys. 44. Prowizoryczna naprawa złamanej sprężyny.

Sadowienie cylindrów.

Do sadowienia cylindra na karter potrzeba dwuch ludzi, z których jeden trzyma cylinder, a drugi wsuwa tłok do wnętrza cylindra. Ponieważ pierścienie szczeliwne mają większą średnicę, niż prześwit cylindra, przeto, wsuwając tłok, należy wciskać ręką pierścienie w rowki. W warsztatach istnieją specjalne cholewki blaszane do ściskania pierścieni tłoka.

Osiadanie sadzy na tłoku.

Jak mieszanka wybuchowa, tak i oliwa, dochodząca do spaliska, przy spalaniu wydzielają dym, zawierający sadze. Ponieważ część dymu pozostaje w spalisku, przeto sadze osiadają na ścianach spaliska i na powierzchni tłoka, tworząc z biegiem czasu skorupę koksową grubości kilku milimetrów. Skorupa ta, zwiąkszając wysokość tłoka, jednocześnie zmniejsza objętość komory wybuchowej cylindra; wskutek tego sprężanie się zwiększa i wybuch potęguje. Ale z poprzednich rozdziałów wiemy, że sprężanie posiada granice, których przekroczenie spowodować może samozapłon dawki wybuchowej. I dlatego sadze, mogące spotęgować sprężanie do rozmiarów niepożądanych, należy usuwać. Usunięcie sadzy może być dokonane mechanicznie — przy pomocy skrobaczki mosiężnej, którą zdrapujemy skorupę z tłoka. Zwykle dla dokonania tej operacji należy zdejmować cylindry. Można wówczas zeskrobywać osad narzędziem żelaznem.

Stukanie silnika.

Stukanie silnika jest zmorą dla automobilisty. Silnik, który przez długi czas pracował bez zarzutu, zaczyna nagle stukać, wydając dźwięk głuchy, wzmagający się zwłaszcza przy zapłonie przyśpieszonym.

W większości przypadków stukanie takie oznacza, iż nastąpiło zużycie jednego lub kilku nawet łożysk.

Jeżeli stukanie objawia się w samochodzie świeżo naprawionym, to spowodowane jest zbyt pośpiesznem złożeniem silnika oraz przedwczesnym zapłonem. Takie stukanie obaw wzbudzać nie powinno, należy tylko cokolwiek zapłon opóźnić (patrz „Ustawianie zapalania").

Wszystkie łożyska: tłoka, korbowodu i wału korbowego posiadają pewien luz, który częstokroć jest jedyną przyczyną stukania. Gdy jednak stukanie zaczyna być zbyt głośne, należy wtedy oddać silnik do warsztatu w celu ściśnięcia startych lub odlania nowych łożysk. Niewielkie stukanie daje się często usunąć przez użycie bardziej gęstej oliwy.

Zagrzewanie się i tarcie panewek.

Panewki zagrzewają się skutkiem braku smaru. Zagrzanie się panewek w łożyskach wału korbowego stwierdzić można przez dotknięcie ręką karteru w okolicach panewek. Wypadek to rzadki; zdarza się zazwyczaj przy jeździe z góry lub pod górę, gdy tylne lub przednie łożysko nie otrzymuje smaru w dostatecznej ilości. Jeżeli panewki są zagrzane, należy silnik wstrzymać i nalać oliwy do karteru. W ten sposób na razie zło będzie usunięte, jednak pamiętać należy, że raz zagrzane łożyska mają skłonność do ponownego grzania się. Dlatego też po stwierdzeniu tej skłonności wskazanem jest bardzo oględne obchodzenie się z silnikiem i unikanie szybkiej. jazdy. Gorzej bywa, gdy panwie się wytrą; takie nie dają się naprawić, to też należy je wymienić na nowe.

Niepodobna również doraźnie naprawić zepsutego łożyska; może uskutecnić to tylko warsztat garażowy.

Wytarcie się cylindra.

Wskutek szybkiego ruchu tłoka ściera się z biegiem czasu wewnętrzna powierzchnia cylindra, który wtedy należy oddać do przetoczenia. Oczywiście, po przetoczeniu prześwit cylindra się zwiększa i dawny tłok nie może być już użyty, lecz wypadnie dać nowy. Na przetoczeniu cylinder nic nie stracił, lecz owszem zyskał, gdyż ze zwiększeniem się prześwitu cylindra wzrosła i moc silnika.

Naprawa złamanej rury wydechowej.

Rura wydechowa posiada dość znaczną długość i z tego powodu podlega dużym wstrząśnieniom, które dopro-

wadzić mogą do jej złamania. Dla uskutecznienia naprawy należy użyć kawałka rury o nieco większej średnicy, przeciąć tę rurę wzdłuż na dwie równe części i przyłożyć je do złamanej rury wydechowej w ten sposób, aby ją obchwytywały, wreszcie — ściągnąć chomątkami lub drutem.

Zanieczyszczenie tłumika.

Otwory w tłumiku zanieczyszczają się sadzami i błotem, wskutek czego wypychanie spalin staje się utrudnionem, co zmniejsza moc silnika. W celu oczyszczenia tłumika należy włożyć go na kilka godzin do naczynia z naftą. Jeżeli zaś tłumik ma większe rozmiary, to dość jest obmyć go szczotką umaczaną w nafcie. Można również oczyścić tłumik przez silne podgrzewanie go; wtedy tłuste sadze spiekają się, kruszą i — po kilkakrotnem uderzeniu ręką w tłumik—odpadają.

Uszkodzenie części silnika z rozrządem suwakowym.

Uszkodzenia silnika z rozrządem suwakowym są odmienne od uszkodzeń w silnikach z zaworami. Rozrząd suwakowy wymaga obfitego oliwienia i używania smaru w dobrym gatunku. Jeżeli ten warunek jest wypełniony, to używanie silników suwakowych nie pociąga za sobą naogół większych kłopotów dla automobilisty, niż to ma miejsce z silnikami zaworowymi.

Pękanie suwaków.

W razie niedostatecznego naoliwienia suwaki pracują na sucho, przyczem wytwarza się tak wielki opór, iż w końcu odrywa się ucho suwaka.

Ten sam wypadek może mieć miejsce, gdy używamy smaru w bardzo złym gatunku.

Złamanego suwaka niepodobna naprawić doraźnie i trzeba go odesłać do warsztatów. Można wprawdzie kontynuować jazdę przy pomocy trzech pozostałych nieuszkodzonych cylindrach, ale w tym tylko razie, jeżeli złamany suwak siedzi w górnej części cylindra i korbo-

wód zepsutego suwaka nie potrąca karteru. Wogóle jednak łoskot, jaki czynią wciąż uderzające o siebie części złamanego suwaka, winien być dla automobilisty przestrogą, aby jazdę przerwać.

Zakopcenie okien w tulejach suwakowych.

Otwory (okna), rozrządzające wlotem wzgl. wylotem gazów, z biegiem czasu ulegają zanieczyszczeniu; dotyczy to zwłaszcza otworów wylotowych, w których nagromadzają się sadze, zwężając powoli otwory i powodując dławienie gazów wychodzących i zmniejszenie mocy silnika. W celu szybkiego oczyszczenia tych otworów z sadzy, należy je przemyć naftą, odśrubowawszy uprzednio rurę wydechową. Po wymyciu należy silnik obficie naoliwić.

Gruntowne oczyszczenie silnika również nie zabiera zbyt wiele czasu, gdyż cylindry silnika z rozrządem suwakowym posiadają pokrywy, przytwierdzone śrubami. Wystarczy więc zdjąć pokrywy, aby się dostać do wnętrza. Przed zdjęciem pokrywy należy usunąć przewody rurowe i kabel świecy, dopiero potem odkręcić sześć śrub, przytrzymujących każdą pokrywę. Jeżeli pokrywa siedzi tak mocno, że nie można jej ręką podnieść, to należy śruby tylko częściowo odkręcić, a następnie poruszać korbowodem dopóty, póki nie nastąpi chwila sprężenia gazów, które z łatwością podniosą pokrywę. Po zdjęciu pokrywy wskazanem jest oczyszczenie suwaków bądź kopystką drewnianą, bądź szczotką zmaczaną w benzynie. W podobny sposób dokonywa się się oczyszczenie tłoka.

Nadmienić tu wypada, że smary w gorszych gatunkach dają więcej sadzy, niż smary dobre.

Rozciągnięty łańcuch.

Jak już zaznaczyliśmy, do napędu wału rozdzielczego w silnikach, rozrządzanych suwakami, używa się najczęściej łańcucha, który, pomimo nader starannego wykonania z najlepszego materjału oraz uprzedniego rozciągnięcia, rozciąga się nadal. Okoliczność ta wpływa ujemnie na moc użytkową silnika.

Zamiana rozciągniętego łańcucha na nowy następuje zwykle po przejechaniu 60.000 do 70.000 kilometrów. Jeżeli z jakiegokolwiekbądź powodu wypadnie zdjąć łańcuch z kół zębatych, osadzonych na wale rozdzielczym i korbowym, to przy nakładaniu łańcucha zważać należy, ażeby koła te stały we właściwem położeniu względem znaków, nakreślonych na ściance karteru korbowego. Właściwe położenie kół zębatych stwierdzić można przy nakładaniu łańcucha przez zbadanie, czy suwak wewnętrzny dochodzi do swego najwyższego położenia wtedy, gdy tłok tegoż cylindra również znajduje się w najwyższym punkcie taktu wybuchowego.

Ustawianie i sprawdzanie zaworów.

Dla łatwiejszego zrozumienia przez czytelników pracy silnika wybuchowego, mówiliśmy, że momenty otwarcia i zamknięcia zaworów odpowiadają dokładnie początkowi lub końcowi odnośnego taktu. W rzeczywistości jednak zawory otwierają się i zamykają z pewnem przyśpieszeniem lub opóźnieniem, co w praktyce okazało się koniecznem dla sprawniejszego działania silnika. Wielkości przyspieszenia i opóźnienia we wszystkich silnikach są bardzo zbliżone i dobry kierowca powinien je znać dokładnie, by mieć możność sprawdzenia silnika odebranego z remontu lub kupionego, jako używany, samochodu.

Zawór ssący otwiera się z opóźnieniem, t. j. wtedy, gdy tłok opuścił się 2 — 4 milimetrów od górnego martwego punktu na początku taktu ssania. W cylindrze wytworzyła się już pewna próżnia i z chwilą otwarcia zaworu mieszanka wpada odrazu w większej ilości do cylindra.

Zamyka się zawór ssący również z opóźnieniem od 5—10 milimetrów, t. j. gdy tłok, odbywając już takt sprężania, podniósł się do góry na 5—10 m/m od dolnego martwego punktu. Napozór możnaby przypuszczać, że pędzący do góry tłok zacznie wydmuchiwać mieszankę z powrotem do karburatora przez otwarty jeszcze zawór. Praktyka jednak dowiodła, że mieszanka wybuchowa podczas taktu ssania przebiega przez rurę ssącą i kanały cylindra z szybkością do 200 kilometrów na godzinę,

inercja jej wskutek tego jest tak wielka, że mieszanka jeszcze czas jakiś pędzi do cylindra pomimo oporu tłoka, który już idzie do góry.

Zawór wydechowy otwiera się z przyśpieszeniem na $^1/_{10}$ skoku tłoku. Oznacza to, że pędzącemu na dół tłokowi w takcie wybuchu brakuje jeszcze $^1/_{10}$ skoku do dolnego martwego punktu, gdy już się otwiera zawór wydechowy. Jeżelibyśmy otworzyli zawór wydechowy dopiero w samym końcu taktu wybuchu, t. j. gdy tłok dobiegłszy do dołu, ma już wracać do góry, to ciśnienie gazów spalinowych, które dopiero teraz zaczynałyby wylatywać, przeszkadzałoby pędzącemu do góry tłokowi, wynikiem zaś tego byłoby hamowanie biegu silnika. Jeśli zaś otworzymy zawór wydechowy z przyśpieszeniem, t. j. przed końcem taktu pracy, to ciśnienie spalin w chwili dojścia tłoka do dołu tak już spadnie, że powracający do góry tłok nie spotka już żadnego oporu gazów.

Zamyka się zawór ssący w chwili, gdy tłok doszedł do górnego martwego punktu.

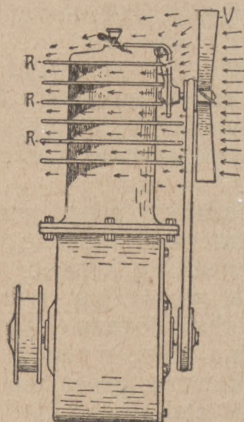
Z powyższego widać, że najlepiej jest sprawdzać ustawienie zaworów według momentu zamknięcia zaworu wydechowego, ponieważ ten odpowiada łatwej do określenia pozycji tłoka w górnym martwym punkcie (patrz „Ustawianie zapłonu“.

W tym celu należy wsunąć pomiędzy popychacz i trzonek zaworu wydechowego kawałeczek cienkiego papieru i obracać za koło rozpędowe w stronę jego obrotów wał silnika dotąd, aż tłok stanie w górnym martwym punkcie w końcu taktu wydmuchu. W czasie, gdy tłok podnosił się do g ry, wykonywujący takt wydechu, papier był przyciśniętym do trzonka zaworu przez podnoszący go popychacz. W chwili, gdy tłok doszedł do górnego martwego punktu zawór już się zamknął, ale papier pozostaje przyciśniętym, ponieważ popychacz nie odszedł jeszcze od trzonka zaworu. Jeśli jednak cokolwiek tylko poruszymy kołem rozpędowem w stronę obrotów silnika, papier powinien pozwolić się lekko wysunąć. O ile zaś musimy znacznie więcej obrócić kołem rozpędowem, by nareszcie papier został oswobodzonym, oznacza to, że zawór zamyka się zbyt późno. Naodwrót, jeśli papier pozwala się wysunąć przed dojściem tłoka do góry—oznacza to zbyt wczesne zamykanie się zaworu

wydechowego. W obydwóch ostatnich wypadkach należy odpowiednio przestawić tryb wału rozdzielczego w stosunku do trybu wału korbowego (patrz rys 20, 21 i 23). Ustawienie lub sprawdzenie jednego zaworu wydechowego jest jednocześnie sprawdzeniem zaworów całego silnika, ponieważ zwykle wszystkie cylindry posiadają wspólny wał rozdzielczy z dopasowanemi dla wszystkich cylindrów garbami.

Ochładzanie silników.

Wybuchy wytwarzają we wnętrzu cylindra bardzo wysoką temperaturę, która jest dla silnika korzystną, jeśli nie przekracza pewnych granic. W celu utrzymania w pewnej mierze tej temperatury i zapewnienia silnikowi największej sprawności stosuje się ochładzanie cylindrów bądź powietrzem, bądź wodą.



Rys. 45. Silnik, ochładzany powietrzem. V—przewietrznik z napędem pasowym od wału korbowego. R—żebra chłodzące. Strzałki wskazują kierunek pędu powietrza.

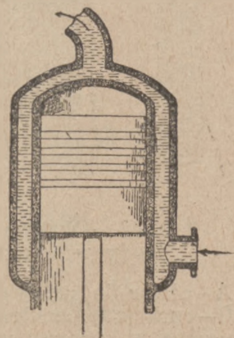
Ochładzanie powietrzem.

Ochładzanie silnika powietrzem jest z obu wzmiankowanych sposobów, oczywiście, prostsze. W motocyklach, posiadających silnik odsłonięty, ruch powietrza podczas jazdy jest dostatecznym czynnikiem chłodzącym.

Celem zwiększenia promieniowania ciepła z powierzchni cylindra ścianki jego posiadają żebra (rys. 45).

Silniki z chłodzeniem powietrznem w samochodach stosowane są rzadko. Dla intensywniejszego chłodzenia, co jest koniecznem, gdy siła jednego cylindra przekracza 3½ KM, oprócz żeberek dodawanym jest zwykle przewietrznik (wentylator), patrz rys. 45—litera V.

Ochładzanie bywa słabsze w lecie przy dłuższej jeździe pod górę przy większem obciążeniu silnika i przy wolniejszej jeździe. Kierowca samojazdu może w znacznym stopniu przyczynić się do tego, by silnik nie rozgrzewał się zbytnio, inaczej mówiąc, by chłodzenie skutkowało jak najwięcej, — gdy unika długotrwałego biegu jałowego, osobliwie, jeżeli silnik jest bez przewietrznika. W razie dłuższej jazdy pod górę wskazanem jest urządzenie w miejscu odpowiedniem krótkiego postoju, aby dać odpoczynek nadmiernie rozgrzanemu silnikowi. Gdy silnik oziębi się, będzie pracował lepiej. Dobrze jest ochładzać silnik, wtryskując naftę do cylindra przez kurki sprężania,—natomiast polewanie zagrzanego silnika wodą jest szkodliwe i niebezpieczne ponieważ może wywołać pęknięcie cylindra.



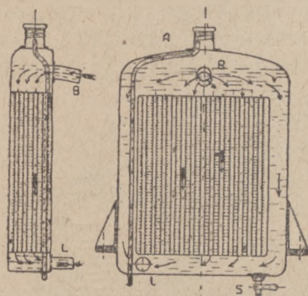
Rys. 46. Komora wodna. Strzałki wskazują kierunek dopływu i odpływu wody.

Ochładzanie wodą.

Większe silniki bywają ochładzane wodą; w tym celu silnik zaopatrzony jest w koszulę wodną (rys. 46) otaczającą cylinder z boków i z góry i napełnioną wodą, która krąży swobodnie. Woda w komorze wodnej z czasem się nagrzewa, a chłodzi ją powietrze zewnętrzne; tak więc prócz wody czynnikiem chłodzącym jest tu i powietrze.

Drugim, nie mniej ważnym ustrojem chłodzącym jest jest c h ł o d n i c a, inaczej zwana r a d i a t o r e m (rys. 47). Jest to płaska skrzynia metalowa, umieszczona na przedzie samojazdu w tym celu, aby napotykała największy pęd powietrza podczas jazdy. Chłodnice bywają r u r k o w e i u l o w e. Chłodnica rurkowa składa się z szeregu cienkich rurek użebrowanych, ustawionych pionowo lub poziomo, w których woda krąży z góry na dół lub jest pędzoną na boki. Przez otwór A. umieszczony w górnej części chłodnicy, nalewa się wodę. Żeberka, w które rurki są zaopatrzone, służą do intensywniejszego ochładzania krążącej wody.

Chłodnica ulowa posiada ustrój odmienny. Zamiast rurek pionowych istnieje tu szereg rurek poziomych z otworami w kierunku biegu samochodu, aby powietrze mogło wpadać z łatwością. Rurki te są z sobą zlutowane końcami w ten sposób, że pomiędzy niemi pozostawione są wązkie kurytarze, w których krąży woda chłodząca, powietrze zaś przebiega przez same rurki. Ten ustrój, przypominający widokiem plaster miodu (stąd nazwa chłodnika ulowego rys. 48 i 49) osiąga niezmiernie dużą powierzchnię ochładzania i jest łatwiejszy do reperacji. Dla tych zalet stosowany jest w silnych samojazdach.



Rys. 47. Okrągłe krążenie wody w chłodnicy.

A—otwór do nalewania wody, B—rura doprowadzająca rozgrzaną w komorze wodnej wodę do chłodnicy, S—kurek do wypuszczania wody chłodzącej, L—rura odprowadzająca wodę z chłodnicy do silnika. Strzałki wskazują kierunek krążenia wody.

Podobną do ulowej jest chłodnica wężykowa. Jest to właściwie chłodnica rurkowa; rurki jej są tylko tak powyginane, że dotykając wygięciami do siebie, dają ten sam deseń, co w chłodnicy ulowej.

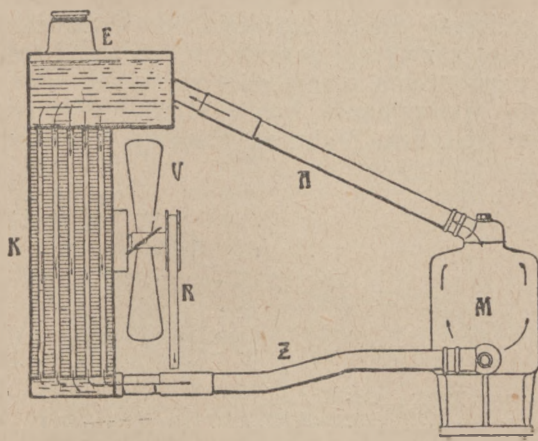
Za chłodnicą (rys. 48) umieszczony jest przewietrznik V do wytworzenia pędu powietrza. Sprawność przewietrznika jest znaczna; powietrze przepływa przezeń z prędkością 30—40 klm. na godzinę.

Rury A i Z dopełniają ustroju chłodnicy: rura A łączy górne części komory wodnej i chłodnicy, zaś rura Z—dolne. Krążenie wody może być naturalne (bez stosowania pompy) i pędzone pompą.

Krążenie naturalne. Termosyfon.

Ponieważ gorąca woda jest lżejsza od zimnej, przeto rozgrzana w komorze wodnej woda podnosi się wyżej i przez górną rurę spływa do chłodnicy, gdzie się oziębia; miejsce zaś gorącej wody w komorze wodnej zajmuje zimna, która z chłodnika przez dolną rurę dopływa do obchłodka. Takie naturalne krążenie wody roz-

poczyna się z chwilą puszczenia w ruch silnika i trwa dopóty, póki silnik pracuje i wytwarza ciepło. Ale zasada krążenia naturalnego, zwanego również chłodzeniem za pomocą termosyfonu, nie może być stosowaną w całej rozciągłości, gdy mamy do czynienia z silnikami o większej mocy, bowiem ruch wody jest stosunkowo powolny, a większe silniki, wytwarzając dużo ciepła, wymagają szybkiego chłodzenia. W silnikach o większej mocy stosowana bywa pompa obrotowa (rys. 50), która napędza zimną wodę do komory wodnej. Pompy takie bywają dwuch rodzajów: trybowe i odśrodkowe.



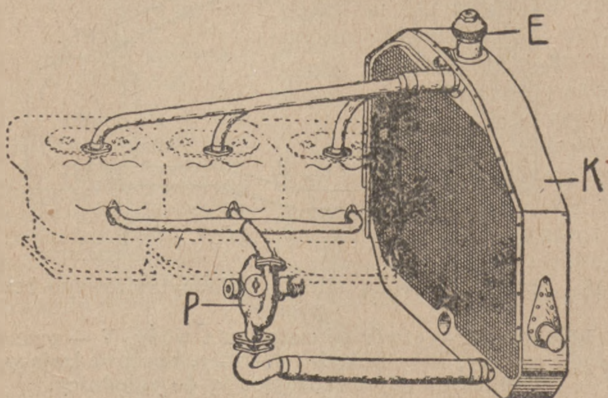
Rys. 48. Chłodzenie wodą silnika jednocylindrowego bez pomocy pompy.

K — chłodnica, E — otwór do nalewania wody, V — przewietrznik, R—napęd pasowy, M—silnik, Z i A—rury, doprowadzające wodę do silnika i odprowadzające ją do chłodnicy.

Pompa (podnośnica) trybowa (rys. 50) złożona jest z dwuch wchwytujących się w siebie kół zębatych, zamkniętych w oprawie metalowej. Prędkość krążenia jest tu znacznie większa, niż przy krążeniu naturalnem. Pompy odśrodkowe działają jeszcze skuteczniej (rys. 51). W pokrywie pompy obraca się koło łopatkowe (wirnik); łopatki podchwytują wodę, dopływającą z rury S i z wielką siłą rzucają ją w rurę D, skąd woda spływa do komory wodnej.

Uszkodzenia ustrojów chłodzących.

Uszkodzenie części, służących do ochładzania silnika, powoduje zazwyczaj przerwę w jeździe. Utrata wody wskutek uszkodzenia przewodów rurowych lub chłodnicy zmusza do wstrzymania biegu silnika w obawie przed zagrzaniem cylindra. Wskutek przerwy w krążeniu woda



Rys. 49. Ochładzanie wodą przy pomocy pompy.
P—pompa, K—chłodnica, E—otwór do nalewania wody.

zacznie się w komorze wodnej gotować, a wreszcie wyparuje do chłodnicy.

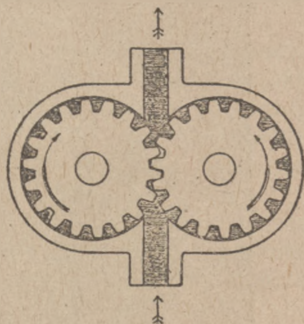
Zagrzanie silnika poznać można po zmianie jego biegu oraz po swędzie, podobnym do zapachu palącej się farby. Częstokroć rozgrzewają się równocześnie ka-

ble od świec, przyczem rozchodzi się nieprzyjemna woń, spalonej gumy.

Najczęściej przyczyną grzania jest złe funkcjonowanie przewietrznika (wentylatora), którego rzemień napędowy rozciągnął się i zamiast obracać, ślizga się po kole napędowem. Często także podczas jazdy po błocie lub podczas deszczu błoto, osiadając na chłodnicy, zatyka jej przewody powietrzne; szczególnie często zdarza się to w chłodnicach ulowych.

Brak wody.

W chłodnicy powinna być stale dostateczna ilość wody; dotyczy to zwłaszcza silników, ochładzanych naturalnem krążeniem wody. Wymiana ciepła możliwa jest jedynie wtedy, gdy gorąca woda, dążąca z obchłodka, przelewa się bezposrednio do zimnej, znajdującej się w chłodnicy. Jeżeli zaś tego połączenia niema, t. zn., jeżeli powierzchnia wody w chłodnicy opuści się zbyt nizko, to woda w komorze zagotuje się i zacznie parować. Należy wtedy dolać wody; gdyby zaś było to na razie niemożliwe, pozostaje jedynie otworzyć korek chłodnicy aby wypuścić parę; w przeciwnym razie para może rozerwać kiszkę gumową, łączącą górną rurę dopływową z chłodnicą lub cienkie rurki chłodnicy.



Rys. 50. Pompa trybikowa. Strzałki wskazują kierunek obrotu kół zębatych, napędzających wodę.

Przy otwieraniu korka nie należy nachylać się nad chłodnicą, gdyż wrząca woda w silniku, krążąca pod silnem ciśnieniem, może bryznąć na twarz.

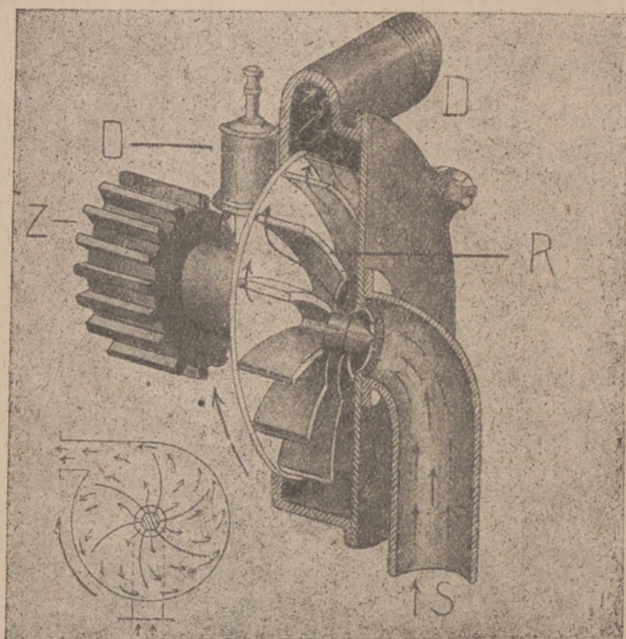
Urwanie się rury, łączącej chłodnicę z cylindrem,

może nastąpić wskutek wstrząśnień przy jeździe. Ażeby uniknąć złamania, fabrykanci dzielą rury i łączą je kiszką gumową. Złamaną rurę należy okręcić w uszkodzonem miejscu taśmą izolacyjną i uszczelnić jeszcze ja-

kąś dodatkową opaską. Zaznaczyć wypada, iż kiszka gumowa kruszeje pod działaniem gorącej wody.

Uszkodzenie chłodnicy.

Chłodnica rurowa psuje się rzadko; rury są tak mocne, że nawet silne uderzenie nie łamie ich, lecz tylko



Rys. 51. Pompa odśrodkowa.

Łopatki R pędzą wodę w kierunku strzałek z S do D; O—oliwiarka, Z—koło zębate (napęd).

zgina. Złamaną rurę chłodnicy przewiązuje się taśmą izolacyjną.

Uszkodzenia chłodnic ulowych zdarzają się częściej. Misterne rurki przepuszczają często wodę w miejscach zlutowania. Tymczasem można naprawić cieknące rurki przez zatkanie ich gliną, watą lub pakułami. Naprawa

tak uskuteczniona jest tymczasowa; przy pierwszej sposobności należy miejsce uszkodzone zalutować, uważając, aby lut nie dostał się do rurek wodnych, gdzie przeszkadzałby prawidłowemu krążeniu wody.

Uszkodzenia pompy.

Pompa podlega uszkodzeniu, gdy się do niej przedostanie jakieś obce ciało; z tego więc względu wskazanem jest przecedzanie przez szmatkę wody przy nalewaniu do chłodnicy.

Jeżeli pompa przestaje działać, to należy ją rozebrać i oczyścić. W razie nieszczelności pompy należy założyć świeże uszczelki z pakuł lub knota. Najnowsze pompy zaopatrzone są w stożkowe pierścienie samo-uszczelniające, dociskane sprężyną; w takich pompach nieszczelność jest wykluczona.

Smarowanie pompy uskutecznia się przy pomocy jednej lub dwuch maźnic, napełnionych gęstym smarem.

Uszkodzenie pompy poznać można po tem, że jedna rura wodna jest gorąca, a druga zimna.

Oczyszczanie chłodnicy.

Chłodnica powinna być od czasu do czasu jak zzewnątrz tak i wewnątrz oczyszczana z błota i kurzu, które osiadają na niej i z czasem zapychają odstępy pomiędzy rurkami. Do oczyszczania nie należy używać kopystki lub innego twardego narzędzia, aby nie uszkodzić rurek. Lepiej jest zdjąć chłodnicę z samochodu i wstawić ją na dwa lub trzy dni do wody; błoto odmięknie i da się łatwo usunąć silnym strumieniem wody. Muł, tłuszcz, osad kotłowy i rdza, pokrywające wnętrze chłodnicy, utrudniają chłodzenie wody. Tłuszcz dostaje się do chłodnicy tylko wtedy, gdy woda w niej napędzana jest pompą. W celu oczyszczenia chłodnicy z tłuszczu należy wypuścić znajdującą się w niej wodę, następnie zmieszać pół kilo sody do prania z 15 litrami wody i wlać do chłodnika,— po 24 godzinach mieszaninę tę wylać i wypłókać starannie chłodnicę czystą wodą. Prędzej oczyszczamy chłodnicę, napełniając ją benzyną do $^1/_3$ jej pojemności po uprzedniem zdjęciu chłodnicy i zatkaniu wszystkich jej otwo-

rów. Dwuch ludzi potrząsa chłodnicą, benzyna przepływa przez wszystkie rurki i czyści je. Wreszcie wylewa się benzynę i przepłókuje chłodnicę wodą.

Chłodzenie silnika wodą w zimie.

Mróz może być przyczyną, że woda w komorze wodnej cylindrów, w rurach i chłodnicy zamarznie. Ponieważ zaś przy zamarzaniu woda powiększa swą objętość, przeto zagraża to zniszczeniem cylindra przez rozsadzenie cylindra oraz chłodnicy.

Ze środków, zapobiegających zamarzaniu wody w przewodach ochładzających, wymienimy trzy poniższe:

1. Chlorek wapniowy i woda.

na jeden litr wody	punkt zamarzania
100 g.	— 2 7°C
200 „	— 7.7 „
300 „	— 17 5 „
350 „	— 21.0 „
400 „	— 26.5 „
500 „	— 39.5 „

2. Gliceryna i woda.

zawartość w wodzie	punkt zamarzania
10%	— 2 2°C
30„	— 7.7 „
40„	— 15 „
50„	— 19 „
55„	— 23 „

3. Alkohol i woda.

zawartość w wodzie	punkt zamarzania
10%	— 10°C
20„	— 15 „
30„	— 20 „
50„	— 30 „

Uwaga Wobec tego, że alkohol (może być naturalnie denaturowany) paruje prędzej od wody, należy co parę dni dolewać cokolwiek alkoholu.

Mieszaninę należy przygotować w osobnym naczyniu, poczem dopiero wlać do chłodnicy.

Tym środkom zapobiegawczym stawiane są rozmaite zarzuty; przedewszystkiem, — że zamulają i zabrudzają chłodnicę, następnie, że działanie ich jest krótkotrwałe.

W warunkach normalnych przy niezbyt silnych mrozach obejść się można bez powyższych recept, gdyż dopóki silnik jest w ruchu, nie może być obawy co do zamarznięcia wody w chłodnicy. Przy temperaturze —10°C wystarczy okryć maskę i chłodnicę osłoną z futra lub kołdry. Gdy samochód stoi na mrozie, pożądanem jest puszczać silnik w ruch co kilka minut, aby nie zamarzł.

Jeżeli silnik przez dłuższy czas ma być nieczynny, to należy wodę z chłodnicy wypuścić.

Zamarzanie pompy.

Zazwyczaj zamarza przedewszystkiem pompa; gdy się to stanie, nie należy puszczać w ruch silnika, lecz uprzednio podegrzać pompę płomieniem lutownicy albo gorącą wodą z zachowaniem niezbędnej przytem ostrożności, aby zapobiedz jej pęknięciu lub zapaleniu się benzyny w karboratorze.

W razie pęknięcia pompy trzeba ją usunąć i wstawić na jej miejsce kawałek kiszki gumowej, uciekając się do naturalnego krążenia wody. Nie powinno się nigdy puszczać w ruch silnika, w którym woda całkowicie lub tylko częściowo zamarzła; w takich razach o wypadek nietrudno: silnik może być rozerwany na kawałki.

Smarowanie.

Samochód wymaga nader starannego smarowania; oszczędzanie smarów odbija się zabójczo na wszystkich częściach składowych samochodu, za których naprawę wypadnie drogo zapłacić.

Rozpatrzmy pracę silnika. Ilość obrotów wynosi średnio 900 do 1200, a może być podniesiona do 1600—3000 na minutę. Z jakąż przytem szybkością obracają się wał korbowy, wałek rozporządzający zapłonem i pompa, jak silnie pracują czopy w łożyskach, jak szybko biegają tłoki w cylindrach. Wszystkie te części o ruchu bądź prostolinijnym, bądź obrotowym winny być często i obficie smarowane; niemniej ważnem jest smarowanie tych części samochodu, które nie są tak zakryte, jak silnik, a więc bardziej podlegają zanieczyszczeniu błotem i kurzem lub wystawione są na działanie wody.

Zadaniem oliwy w silniku jest nietylko smarowanie trących się części silnika; oliwa chłodzi silnik od wewnątrz w tym samym stopniu co woda z zewnątrz, t. j. w komorze wodnej. Niedosmarowany silnik rozgrzewa się tak samo, jak gdyby brakowało wody w chłodnicy.

Do silnika należy używać smarów w najlepszym gatunku. Smary powinny 1) posiadać wysoki stopień spalania, aby nie tracić swych zalet smarowych wskutek wysokiej temperatury, 2) być rzadkie i płynne oraz nie zawierać żadnych żywic, które tworzyłyby skorupę na powierzchniach smarowanych, 3) być chemicznie czyste, t. zn. nie zawierać kwasów, które nadgryzałyby części smarowane, 4) być mechanicznie czyste, t. zn. nie zawierać żadnych ciał obcych, które mogłyby wywołać pokaleczenie silnika i łożysk.

Warunkom powyższym najbardziej odpowiadają smary mineralne oraz olej rycynowy. Do nowych silników lepiej używać rzadszych smarów, natomiast do starych— gęściejszych. Silniki, ochładzane powietrzem, otrzymywać powinny gęstsze smary, gdyż się bardziej nagrzewają. Oliwę należy nalewać przez sitko, aby do wnętrza cylindra nie przedostało się jakieś obce ciało i nie uszkodziło silnika.

Rozróżniają następujące systemy smarowania w porządku ich powstawania:

1) Smarowanie rozbryzgiwaniem,
2) " kropelkowe,
3) " centralne,
4) " obiegowe,
5) " pod ciśnieniem.

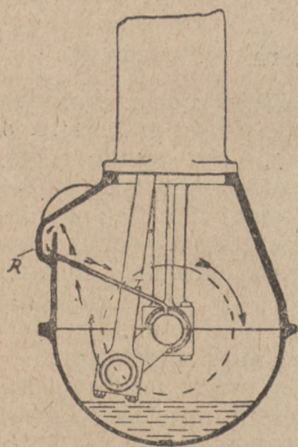
Smarowanie rozbryzgiwaniem.

Zasada tego smarowania jest nader prosta: wprowadzamy oliwę do karteru korbowego, gdzie ją korbowód rozrzuca we wszystkich kierunkach. Jak widać z rys. 52, poziom oliwy na dnie karteru korbowego znajduje się na takiej wysokości, by korbowód mógł zanurzać się nieco w oliwie; rozpryskana uderzeniem korbowodu oliwa oblewa wszystkie wewnętrzne części silnika i ścianki karteru. Część rozpryśniętej oliwy spływa do wgłębienia R, skąd rurką przedostaje się do łożyska wału.

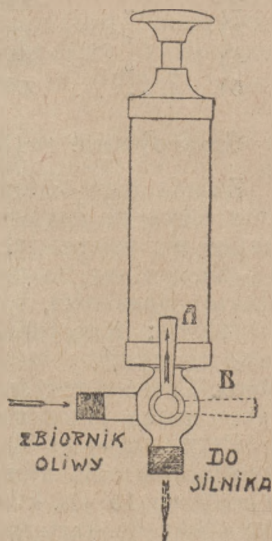
Przy tym — nawiasem mówiąc, dość pierwotnym — systemie oliwienia niezbędnem było zatrzymywanie samochodu co 15—20 kilometrów i nalewanie odpowiedniej ilości oliwy do karteru silnika. Czynność ta, tak dla automobilisty przykra z powodu straty czasu, została później uproszczona dzięki wynalezionej pompce ręcznej (rys. 53). Pompka ta umożliwia dopełnianie oliwy w karterze silnika podczas jazdy. Oliwienie dokonywa się w sposób następujący: ustawiamy kurek pompki w położeniu pionowem A, poczem pompujemy oliwę ze zbiornika do pompki; gdy ta ostatnia jest już napełniona, wtedy przestawiamy kurek w położenie B, zamykając w ten sposób połączenie pompki ze zbiornikiem oliwy i otwierając dostęp do cylindra. Przez naciskanie wreszcie tłoka pompki wypieramy oliwę do karteru silnika.

Wymagające ciągłej uwagi kierowcy ręczne pompowanie z czasem zostało zamienione przez dopełnianie oliwy samoczynne, to jest smarowanie kropelkowe.

Rys. 54 przedstawia schematyczny ustrój oliwienia kropelkowego pod ciśnieniem gazów spalinowych. Spaliny (wydyszyny), wychodzące z cylindra, skierowywane są przy pomocy samoczynnego zaworu wstecznego do zbiornika oliwy, którą dzięki swej prężności wypierają do rurki zgiętej u góry. Następnie oliwa przez kro-



Rys. 52. Oliwienie rozbryzgiwaniem.

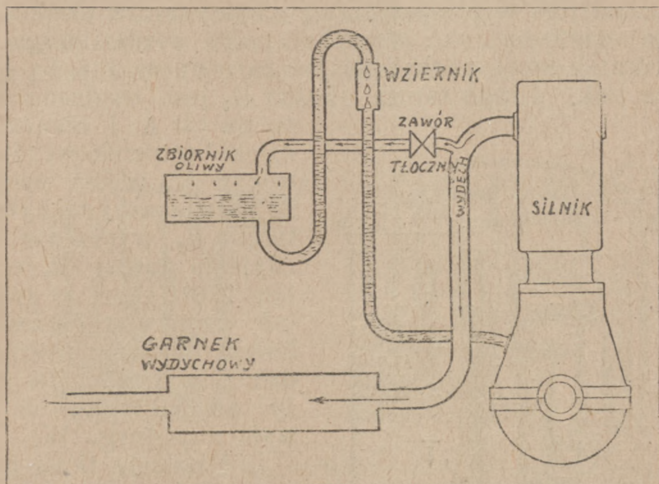


Rys 53. Pompka ręczna do smarowania silnika.

plomierz z wziernikiem ścieka kropelkami do karteru i tam rozpyla się we wszystkich kierunkach.

Istnieją również kroplomierze, poruszane małą pompką. Kroplomierz, przedstawiony na rys. 55, zaopatrzony jest w śruby nastawne, regulujące oliwienie. Przez odkręcanie lub przykręcanie tych śrub można wpuszczać oliwę wzgl. przerywać jej ściekanie do karteru.

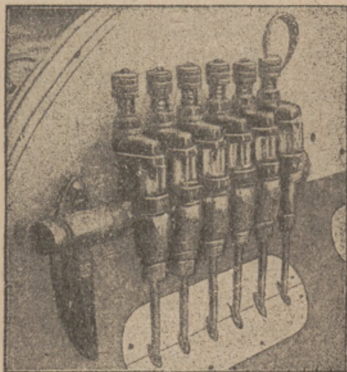
Powyżej opisany sposób oliwienia obecnie wyszedł już z użycia, znajdujemy go jeszcze tylko w starych samochodach.



Rys. 54. Schemat oliwienia pod ciśnieniem spalin

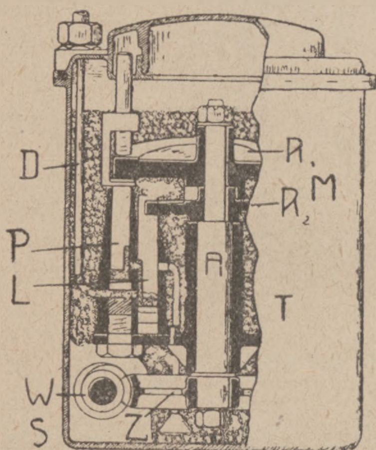
Smarowanie centralne.

Wada kroplomierzy polega na tem, że zgęstniały wskutek zimna smar może zapchać rurki, skutkiem czego smarowanie okaże się niedostateczne. Z drugiej zaś strony udoskonalenia ustroju silników samochodowych wywołać musiały ulepszenia i w dziedzinie smarowania. Jako wyraz usiłowań w tym kierunku powstało smarowanie tłoczone, którego zasada polega na wtłaczaniu smaru do łożysk lub karteru przy pomocy pompek. Przykładem takiego smarowania jest poniższy opis oliwiarki mechanicznej Bosch'a (rys. 56).



Rys 55. Oliwiarka-kroplomierz.

Wał pionowy A otrzymuje napęd od wału poziomego W przy pomocy stadła ślimaczego Z. Wał W otrzymuje napęd od wału rozdzielczego. Na wale A osadzona jest w płaszczyźnie pochyłej tarcza ukośna R_2, która zachodzi we wpustkę tłoka rozdzielczego L, a wskutek swej pochyłości już to podnosi, już to opuszcza tłok. Druga tarcza ukośna R_1 jest osadzona luźno na osi A i obraca się dzięki zabierakowi M na tarczy R_2 w ten sposób, że największe odchylenie tarczy R_2 wyprzedza odchylenie tarczy R_1 o 90° lub 270° (t. zn. o ćwierć lub trzy ćwierci obrotu). Dzięki takiemu ustrojowi działanie pompy nie zależy od kierunku obrotu wału napędnego W.



Rys. 56. Przekrój oliwiarki mechanicznej.

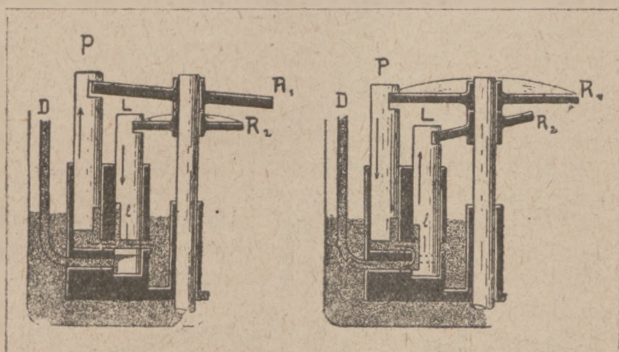
A—oś pionowa, D - rurka tłoczna, P—tłok roboczy, L—tłok rozdzielczy, R_1 — tarcza ukośna robocza, R_2 — tarcza ukośna rozdzielcza, M — zabierak na tarczy rozdzielczej, W — wał napędny ze ślimakiem, Z—tryb ślimakowy.

Działanie tłoka pompy wyjaśnia schematycznie rys. 57. Gdy tłok roboczy P posuwa się w górę (suw ssawczy), wtedy tłok L idzie w dół i smar dostaje się przez otwór l pod tłok P. Odwrotnie, gdy tłok P opada, to tłok L zakrywa otwór wlotowy, a jednocześnie umożliwia wtłoczenie smaru do rury rozprowadzającej D.

Oliwiarki powyższego typu stosują się w układzieześrodkowanym; każde poszczególne miejsce, podlegające oliwieniu, posiada wtedy swoją parę tłoków — roboczy i rozdzielczy. W układzieześrodkowanym te pary tłoków rozmieszczone są współśrodkowo naokoło wału A, t. zn. wszystkie tłoki są rozrządzane tylko jedną parą tarcz ukośnych.

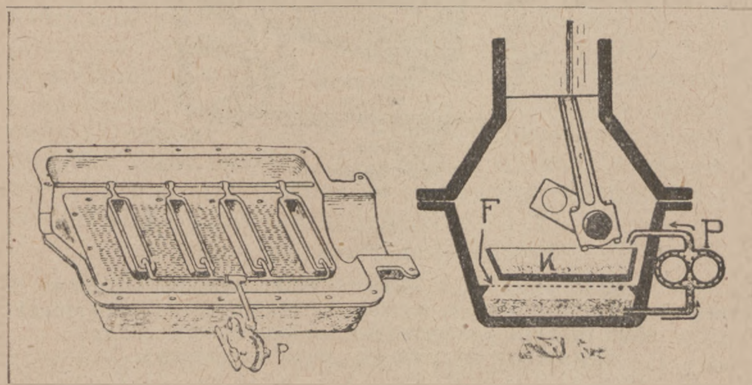
Smarowanie czyli rozbryzgiwanie ze stałym poziomem.

System smarowania ze stałym poziomem jest kombinacją systemów tłoczenia i rozpryskiwania. Tu już przyrząd smarujący nie stanowi oddzielnej części silnika, lecz



Rys. 57. Schemat działania tłoków oliwiarki mechanicznej.

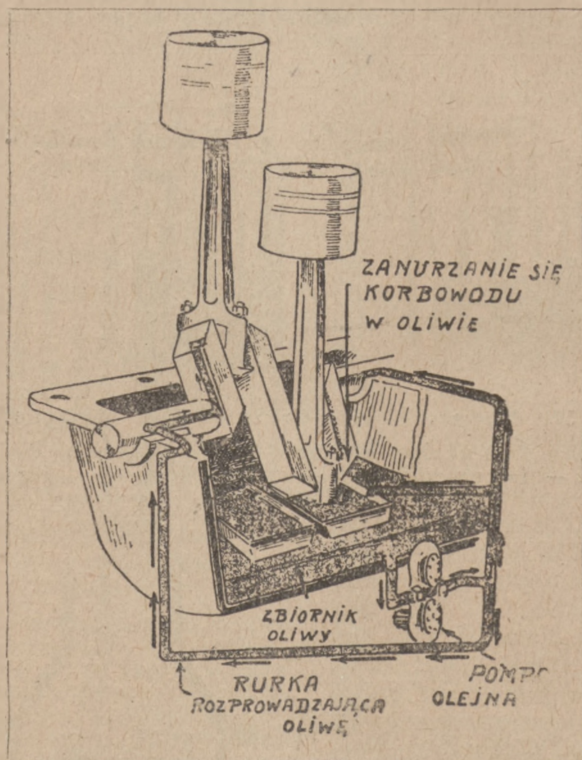
R_1—robocze koło ukośne, R_2—rozdzielcze koło ukośne, P—tłok roboczy, L — tłok rozdzielczy, D — rurka tłoczna, l – otwór w tłoku rozdzielczym.



Rys. 58. Szczegóły smarowania obiegowego czyli rozbryzgiwanego ze stałym poziomem.

Po stronie lewej: spód karteru, P—pompka.
Po stronie prawej przekrój, P — pompka, K — wanienka, F — filtr z siatki drucianej.

jest poniekąd jego częścią składową. Przypatrzmy się rysunkom 58 i 59. Spód karteru stanowi zbiornik, z którego pompka P wysysa oliwę i wtłacza ją do małych wanienek pod kolanami wału korbowego, lub do pane-



Rys. 59. Smarowanie obiegowe.

Na tym rysunku oliwa jest tłoczoną przez pompkę trybikową do panewek wału korbowego, wyciekając z nich spada na wanienki, skąd rzucana jest przez korbowody do cylindrów.
System ten nazywa się „mixt" (mieszany).

wek tegoż wału. Pod każdem kolanem wału korbowego znajduje się taka wanienka (zbiornik górny), do której pompka doprowadza oliwę przez specjalne rurki. Przy każdem opadaniu w dół stopa korbowodu zanurza się

w oliwie i rozrzuca ją w postaci pyłu olejnego po całym karterze oraz cylindrach.

Między zbiornikiem dolnym i górnym znajduje się filtr do czyszczenia smaru. Wanienki w silnikach suwakowych znajdują się w łączności z akceleratorem (patrz Karburacja), wskutek czego podnoszą się lub opadają w zależności od wielkości dawki mieszanki wybuchowej, t. j. naciśnięcia akceleratora. J. żeli ta dawka jest większa, to korbowód rozpryskuje więcej oliwy.

Jak widzimy, obiegowy system smarowania posiada wiele zalet, a więc 1) smarowanie jest pewne, 2) oliwy wychodzi niewiele, 3) nie potrzeba osobnych zbiorników wobec umieszczenia zbiornika na dnie karteru, 4) dzięki wysokiej temperaturze wnętrza silnika smar wciąż jest rzadki i płynny i łatwo wszędzie przenika.

Smarowanie pod ciśnieniem.

Jednym z najpewniejszych systemów smarowania obiegowego jest smarowanie „pod ciśnieniem“ Dno karteru służy tutaj również jako zbiornik oliwy. Silna pompa tłokowa lub trybikowa pędzi oliwę pod znacznem ciśnieniem (do 4 atm.) do panewek wału korbowego. Oliwa z panewek przeciska się do wnętrza wału korbowego, który jest wewnątrz drążony i ma otwory dla dopływu oliwy w swoich czopach i szyjkach. Przez otwory w szyjkach oliwa smaruje panewki stopy korbowodów i następnie przymocowanemi do korbowodów rurkami podnosi się do panewek główki korbowodów, ztamtąd wchodzi przez otwory do wnętrza sworzni tłokowych, wycieka z nich i rozlewając się we wgłębieniach na obwodzie tłoka—smaruje cylindry.

Ogólne zasady oliwienia.

Jak wiemy, najlepszym smarem dla silnika samochodowego jest olej rycynowy i specjalne oleje, jak naprz. „Wacuum“, „Nobel“, „Krośno“ i t. d. Dobre gatunki tych smarów poznaje się po kolorze: pod światło powinny one posiadać piękny, czysty purpurowy lub wiśniowy kolor, w cieniu są ciemno-zielone. O ile nie można dostać specjalnego oleju, — możemy w ostateczności nale-

wać do silnika wszelkie, jakie są pod ręką oleje i smary. Należy tylko smarowanie uczynić obfitszem i po powrocie do domu przemyć silnik naftą wewnątrz.

Uszkodzenia w przyrządach do smarowania.

Przyrządy do smarowania psują się naogół rzadko, a zwłaszcza przy smarowaniu obiegowem, gdyż wszystkie części są zakryte i stale pracują w oliwie. Działanie smarowania poznać można po manometrze lub szklanym wzierniku, umieszczonym przed kierowcą samochodu. Jeżeli wskazówka manometru stoi nieruchomo, podczas gdy silnik jest w ruchu, to znaczy, że smarowanie jest przerwane; jeżeli zaś wskazówka porusza się skokami, dowodzi to braku oliwy.

Przy prawidłowem funkcjonowaniu przyrządów do smarowania manometr stoi na 0.4 do 0.8 atm.; przy smarze gęstszym ciśnienie jest większe. W zimie, gdy smar przy rozruszaniu silnika jest jeszcze stężały, manometr pokazuje większe ciśnienie, później jednak wskazówka opada, gdyż silnik się rozgrzał i smar stał się płynnym. Na wypadek złamania się pompy olejnej można nie zatrzymywać biegu silnika, lecz należy przez rurkę, wskazującą poziom smaru, lać oliwę tak długo, dopóki nie ukaże się obłoczek dymu. Będzie to oznaką, iż w cylindrze jest nadmiar smaru.

Po przejechaniu 4.000 — 5.000 kilometrów trzeba starą oliwę wylać, starannie przepłókać silnik naftą i wtedy dopiero nalać świeżej oliwy. Silnik będzie na razie dymił, ale tylko dopóki nie wypali się nafta. Do wypuszczania oliwy z karteru silnikowego urządzony jest w dnie karteru otwór, zamykany śrubą zwaną korkiem spustowym.

Zapłon.

Z rozdziałów poprzednich wiemy, że wybuchy w spalisku silnika powstają skutkiem zapłonu mieszanki benzynowej. Dawniej zapłon wywoływały zapłonki czyli rurki

rozżarzone; było to urządzenie bardzo pierwotne, które z biegiem czasu zostało zupełnie wyrugowane, zwłaszcza w silnikach wysokoprężnych przez świece elektryczne, działające nader sprawnie i dokładnie.

Śmiało rzec można, iż zastosowanie zapłonu elektromagnetycznego uczyniło z samochodu środek przewozowy istotnie pewny w ruchu i dający się zastosować praktycznie do wszelkich celów lokomocji.

Zapłonnik elektro-magnetyczny (magneto) posiada ustrój bardzo prosty: maszyna elektro-magnetyczna, cztery kable i cztery świece — oto wszystko. Sama maszyna składa się z magnesu w kształcie podkowy i twornika, wprawianego w ruch od silnika. Przy obrocie twornika między biegunami magnesu powstaje prąd elektryczny, który po przewodnikach dostaje się do świec, te zaś we wnętrzu cylindra (w spalisku) wywołują wybuchy sprężonej mieszanki benzynowej. Wybuchy mieszanki — jak już wiemy — powodują pożytkowy takt tłoka, który za pośrednictwem korbowodu obraca wał silnika i wprawia w ruch samochód.

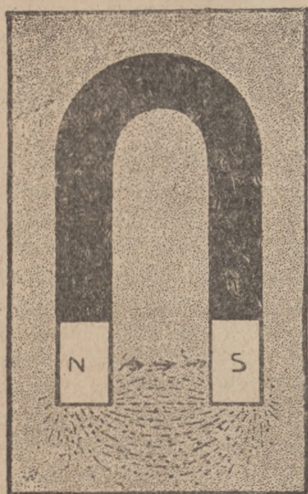
Wzniecanie (indukcja).

Rozróżniać należy zwyczajny trwały magnes stalowy od elektromagnesu, składającego się z jądra z miękkiego żelaza, owiniętego drutem izolowanym. Taki magnes wtedy tylko posiada własności przyciągające, gdy przez jego uzwojenie przepływa prąd elektryczny.

W automobilizmie mamy do czynienia ze zwykłym magnesem stalowym. Taki magnes posiada, jak wiadomo, na końcach dwa bieguny — północny i południowy (rys. 60), które leżą naprzeciwko siebie, gdy magnes ma kształt podkowy.

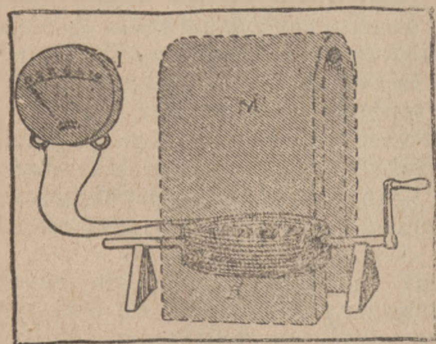
Sfera oddziaływania magnesu przedstawia pewną przestrzeń, otaczającą magnes i noszącą nazwę pola magnetycznego. Jeżeli w tem polu magnetycznem obracać się będzie zwój izolowanego przewodu drucianego, którego konce połączone są z galwanoskopem (rys. 61), to w przewodzie powstanie niezwłocznie prąd elektryczny,

który trwać będzie tak długo, dopóki zwój jest w ruchu. Gdy zaś zwój przestanie się obracać, prąd zniknie i strzałka galwanoskopu znów stanie na zerze, wykazując brak prądu. Tak więc napięcie prądotwórcze bywa **wzniecone** podczas ruchu przewodu drucianego w polu magnetycznem i zanika z chwilą przerwania tego ruchu. Zjawisko takie nosi nazwę **wzniecenia (indukcji)**. Zasada wzniecenia została zastosowana do wytwarzania prądu elektrycznego w ten sposób, że zamiast wyżej opisanego zwoju drucianego używany jest t. zw. **twornik** czyli walec z miękkiego żelaza, owinięty drutem. Twornik (rys. 63) posiada kształt podwójnego T. Drut, stanowiący uzwojenie twornika, winien być starannie izolowany. Prócz tego cały nawój twornika pokryty jest masą izolacyjną, aby go uchronić od tłuszczu, kurzu i błota. Wzniecony w nawoju prąd zmienia swoje napięcie w zależności od położenia twornika względem nasad magnesu, między któremi twornik się obraca; zmienia się również i kierunek prądu i to dwukrotnie podczas każdego pełnego obrotu tworni-



Rys. 60. Magnes.

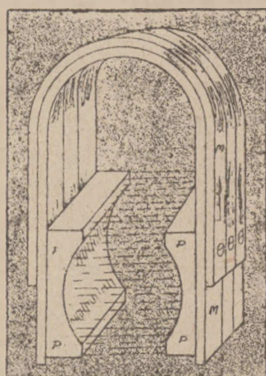
N—biegun północny, S—biegun południowy; pomiędzy niemi znajduje pole się magnetyczne.



Rys. 61. Zasada wzniecenia prądu nizkiego napięcia

M—magnes, A—uzwojenie, I—galwanoskop.

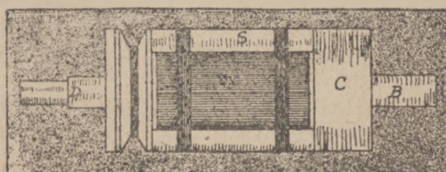
ka; powstaje więc **p r ą d z m i e n n y**, którego wielkość zależną jest od położenia i grubości uzwojenia. Największy stopień napięcia prąd osiąga w chwili, gdy uzwojenie jest równoległe do szlaków magnetycznych, czyli gdy twornik stoi pionowo (a właściwie—skutkiem samowzniecenia—jest od pionu nieco odchylony w stronę obrotów), natomiast napięcie prądu równa się zeru, gdy płaszczyzna uzwojona jest prostopadła do szlaków magnetycznych, t. zn., gdy **t w o r n i k** znajduje się w linji poziomej.



Rys. 62. Magnes z nasadami. M—magnes, P—nasady biegunowe.

Tak powstający prąd — zwany prądem pierwotnym — nie może być użyty do zapłonu dla tej przyczyny, że jest zbyt słaby i że iskra elektryczna nie powstanie w świecy. Ponieważ zaś do zapłonu prąd winien być wysokiego napięcia, przeto prąd pierwotny przetwarza się na **p r ą d w t ó r n y** (wysokiego napięcia) na zasadzie **s a m o w z n i e c e n i a** (samoindukcji), znanej z fizyki. Twornik otrzymuje wtedy dwa uzwojenia: jedno — pierwotne — z grubszego drutu i drugie—wtórne—z drutu cienkiego,


Rys. 63. Rdzeń tornikowy.



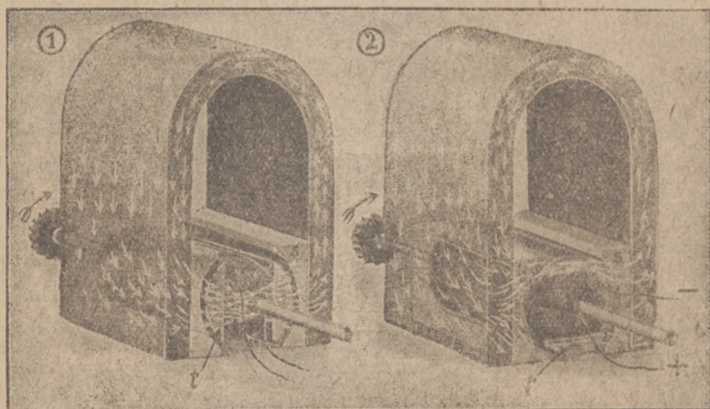
Rys. 64. Twornik uzwojony.

okręconego jedwabiem. Oba uzwojenia są od siebie izolowane. Taki twornik ma kształt bębna, opasanego pierścieniami z drutu, aby nawój nie odrywał się od twornika, oraz zakończonego okrągłemi tarczami, zaopatrzonemi w czopy łożyskowe (rys. 64).

Przy obrocie twornika powstają napięcia prądotwórcze w obu uzwojeniach; ażeby napięcie w uzwojeniu wtórnem powiększyć, należy w odpowiednich momentach przerywać prąd pierwotny. Do przerywania prądu pierwotnego służy **przerywacz**, umieszczony na wale twornikowym. Opis tego przyrządu pomieścimy w rozdziale następnym.

Zapłon przyśpieszony i opóźniony.

Pierwotnie przypuszczano, że zapłon mieszanki benzynowej nastąpić powinien w chwili, gdy ta jest najsil-



Rys. 65. Dwa główne położenia twornika.

niej sprężona, a więc wtedy, gdy tłok dobiegł do najwyższego punktu swego suwu. Okazało się jednak, że moc **silnika** zwiększa się znacznie, jeżeli zapłon następuje **przed** ukończeniem sprężania, t. zn. zanim tłok dosięgnie punktu zwrotnego. Zjawisko to tłumaczy się tem, że **zapłon** mieszanki nie obejmuje nagle całej jej ilości, lecz trwa przez pewien, acz nader krótki przeciąg czasu; wcześniej więc zapalona mieszanka zdąży się zapalić, t. j. wybuch nabierze największej siły w chwili

najodpowiedniejszej, gdy tłok znajdzie się w górnym martwym punkcie. Zapłon opóźniony następuje wtedy, gdy tłok po ukończeniu taktu sprężania czyni już zwrot na dół. Wybuch następuje wtedy, gdy tłok zaczyna się już opuszczać, sprężanie staje się słabszem, naturalnie więc i siła wybuchu jest mniejszą, i słabnie w miarę opuszczania się tłoka na dół. Wielkość przyspieszenia wynosi około $^1/_{10}$ skoku tłoka; oznacza to, że tłokowi, pędzącemu do góry w takcie sprężania, brakuje $^1/_{10}$ skoku do górnego martwego punktu, gdy w świecy przeskakuje iskra. Naturalnie przyśpieszenie zapłonu powinno mieć miejsce podczas szybkiej pracy silnika, t. j. około 600 — 800 obrotów na minutę. Dowolne przyśpieszanie lub opóźnianie zapłonu i wybuchów łącznie ze zmniejszeniem ilości mieszanki benzynowej daje możność kierowcy samochodu zmieniać ilość obrotów silnika i regulować prędkość jazdy. Przez odpowiednie nastawienie przepustnicy karburatora i regulatora zapłonu osiągnąć można wszelkie najsubtelniejsze odmiany prędkości, które czynią jazdę automobilem tak urozmaiconą, a które byłyby niemożliwe przy stosowaniu jedynie skrzynki przekładaniowej.

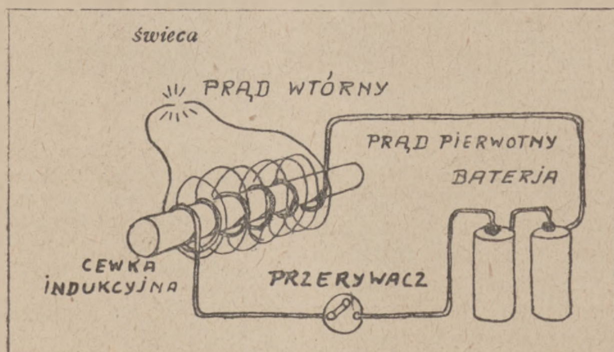


Rys 66. Szlaki magnetyczne pomiędzy łbicami magnesu przy dwuch głównych położeniach twornika M — magnes, W — uzwojenie, P — łbica, A — twornik.

W motocyklach regulowanie momentu wybuchów jest głównym środkiem do zwalniania lub przyśpieszania jazdy.

Magneto wysokiego napięcia.

Prąd elektryczny, wytworzony obrotem twornika pomiędzy nasadami biegunowemi magnesu, przenosi się do świec za pomocą przewodów, które są połączone z twornikiem za pośrednictwem pierścienia kolektora i szczoteczki kolektora (rys. 69 i 75). Pierścień kolektora, osadzony na wale twornikowym i razem z nim się obracający, jest połączony z uzwo-

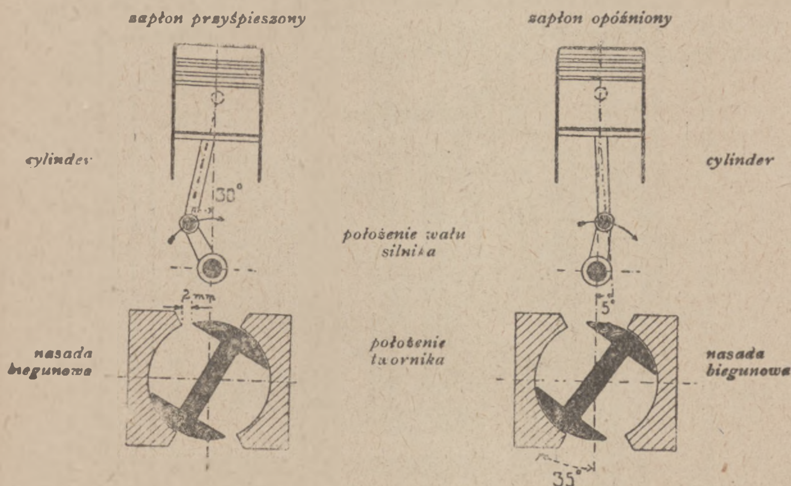


Rys. 67. Prąd pierwotny i prąd wtórny przy zapalaniu od baterji elektrycznej.

jeniem wtórnem twornika. W środku swego obwodu zewnętrznego pierścień ma wgłębienie, w którem ślizga się szczoteczka kolektora, która odbiera prąd od pierścienia kolektora przez styk (kontakt) z nim i przenosi dalej do świec.

W silnikach jednocylindrowych, posiadających jedną świecę, prąd elektryczny przenosi się na nią bezpośrednio ze szczotki kolektora. Natomiast w silnikach czterocylindrowych szczotka kolektora obsługuje cztery świece, dlatego też prąd ze szczotki musi przejść przez rozdzielacz

prądu. Szczotka rozdzielacza umieszczona jest na wale, na którego drugim końcu osadzona jest strzałka, obracająca się razem z tym wałem, napędzanym od wału twornikowego za pomocą kół zębatych. Strzałka ta, zwana szczotką rozdzielacza, ślizga się po nieruchomym pierścieniu rozdzielczym, posiadającym cztery styki (kontakty) metalowe odpowiednio do każdego zapłonnika. Szczotka rozdzielacza w swoim obrocie kolejno dotyka kontaktów; prąd elektryczny przepływa kablem do odnośnej



Rys. 68. Zapłon przyśpieszony i opóźniony.

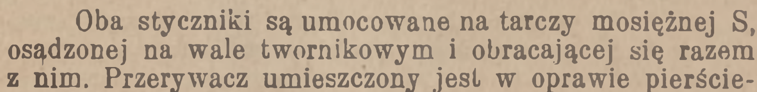
Uwaga. Odchylone w stronę obrotów od nasady biegunowej położenie twornika jak na rysunku, przyjęto nazywać „oderwaniem twornika na 2, 3, 4 i t. d. milimetry".

świecy, wywołując wybuch, gdy w trzech pozostałych cylindrach odbywa się ssanie, sprężanie i wydech.

Ponieważ przy każdych dwu obrotach twornika rozdzielacz dostarcza prądu czterem świecom, przeto wał, na którym osadzona jest jego szczotka, winien obracać się dwa razy wolniej, niż wał twornikowy; w tym też celu koło ząbate G jest dwa razy większe od koła g (rys. 76).

Mówiąc o prądach pierwotnym i wtórnym, zaznaczyliśmy, że prąd wtórny powstaje wskutek przerywania prądu w uzwojeniu pierwotnem i że do przerywa-

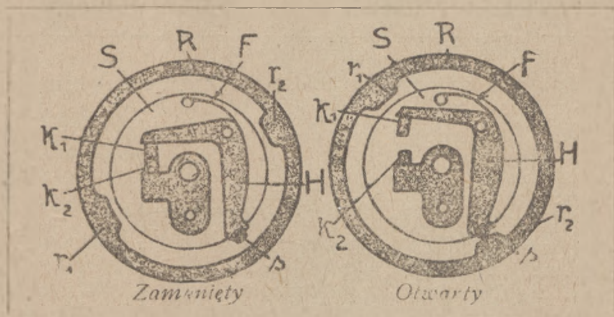
nia prądu służy przyrząd, zwany p r z e r y w a c z e m. Przerywacz (rys. 70) składa się z dwuch styczników platynowych: nieruchomego, izolowanego K_2 i ruchomego K_1 na jednem z ramion dźwigni kolankowej H.



Rys. 69. Schemat obiegu prądu przy zapłonie wysokiego napięcia.

Oba styczniki są umocowane na tarczy mosiężnej S, osądzonej na wale twornikowym i obracającej się razem z nim. Przerywacz umieszczony jest w oprawie pierście-

niowej R, zwanej pierścieniem przyspieszenia, która posiada na obwodzie wewnętrznym dwa przeciwległe występy-garby r_1 i r_2. Sprężyna stalowa F naciska dźwignię H, utrzymując ją w styku z nieruchomym stycznikiem K_2. Przy obrocie tarczy S garby r_1 i r_2 podnoszą kolejno koniec S dźwigni H i wtedy przerywa się styk pomiędzy K_1 i K_2. Gdy koniec s dźwigni S minie garby r_1 i r_2, sprężyna F zamyka styki przerywacza. Tak więc podczas jednego obrotu tarczy prąd przerywa się dwukrotnie, t. zn. tyle razy, ile razy prąd dosięga maximum swego napięcia. Stycznik nieruchomy K_2 łączy się z nawojem pierwotnym twornika za pomocą izolowanej śruby



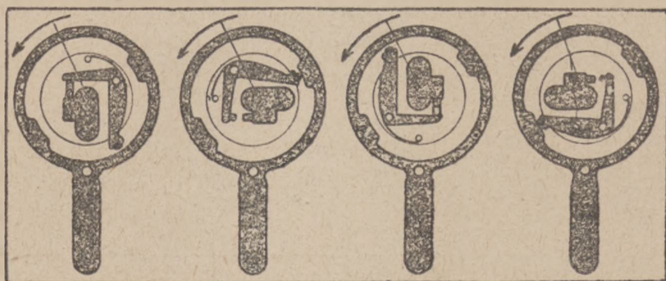
Rys. 70. Przerywacz prądu.

odbiorczej, przechodzącej przez oś wału twornikowego; drugi koniec nawoju pierwotnego posiada połączenie metalowe z rdzeniem twornika, a więc i z masą.

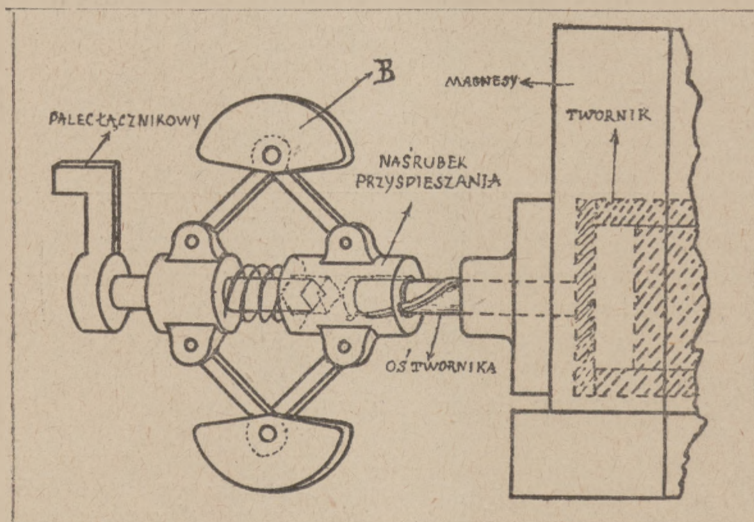
Przyśpieszanie i opóźnianie zapłonu.

Oprawa R czyli pierścień przyśpieszenia wraz ze swemi garbami r_1 i r_2 może się obracać i w tym celu posiada ramię (rys. 71), które za pomocą dźwigni i prętów połączone jest z korbką na kierownicy. Kierowca, poruszając korbką, może obracać pierścień przyśpieszenia. W ten sposób będzie on opóźniał lub przyśpieszał moment zapłonu. Mianowicie, obracając pierścień R w stronę przeciwną obrotom twornika, wywołujemy wcześniejsze spotkanie końca s dźwigni S (rys. 70) z garbami

r_1 i r_2, czyli wcześniejsze przerwanie prądu, więc i przyśpieszenie zapłonu. Odwrotnie, obracając pierścień R w stronę obrotów twornika, uciekamy jakby nieco przed ramieniem s i opóźniamy zapłon.



Rys. 71. Cztery ruchy przerywacza podczas jednego obrotu twornika

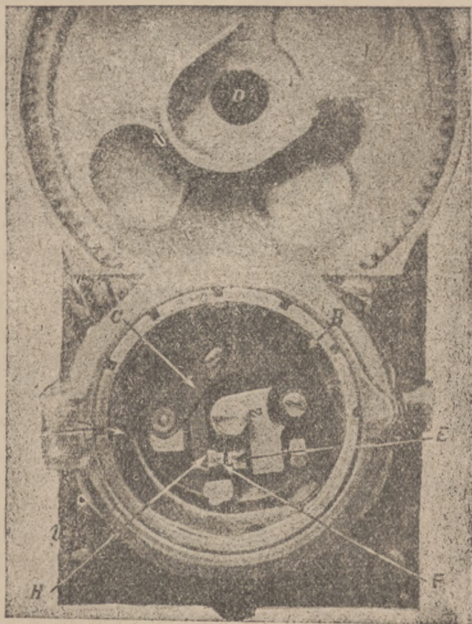


Rys. 72.

Pierścień R (rys. 70) posiada niewidoczne na rysunku wycięcie z tyłu, w które wchodzi specjalna śrubka oporowa. Śrubka ta pozwala się obracać pierścieniowi

o pewien tylko kąt (30° — 35°). Granica obrotu pierścienia w stronę przeciwną obrotu twornika odpowiada pozycji twornika i tłoka jak na rys. 68 (zapłon przyśpieszony); granica obrotu pierścienia w stronę obrotów twornika odpowiada zapłonowi opóźnionemu, t. j. pozycji tłoka już w górnym punkcie martwym.

Z rysunku 68 można również łatwo zrozumieć, że krańcowa pozycja pierścienia na przyśpieszenie odpowiada pozycji twornika na maximum prądu; opóźnianie zaś zapalania wywołuje i osłabienie iskry, ponieważ przerwanie prądu wskutek przesunięcia pierścienia w stronę obrotów twornika następuje, gdy twornik minął już pozycję maximum prądu (patrz rys. 68, zapłon opóźniony). Firmy Eisemann i Bosch skonstruowały magneto z automatycznem przyśpieszaniem zapłonu.

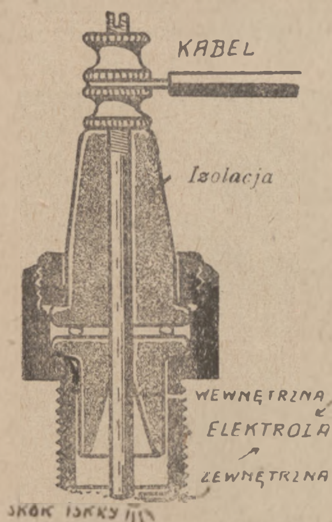


Rys. 73. Przerywacz otwarty.

Zasada działania tych aparatów polega na tem, że wskutek działania siły odśrodkowej na specjalne ciężarki B na osi twornika te ostatnie, rozsuwając się przy szybkich obrotach, przestawiają nieco naprzód twornik, przy zmniejszeniu obrotów silnika sprężyna ściąga twornik z powrotem (rys. 73).

Świece.

Świece służą do wywołania w cylindrze iskry, pojawiającej się pomiędzy ich elektrodami wskutek przerwania prądu i powodującej wybuch. Świeca składa się z trzech części zasadniczych (rys. 74): 1) z elektrody wewnętrznej, czyli sworznia metalowego, którego jeden koniec połączony jest z kablem, a drugi sięga do spaliska, 2) z masy izolacyjnej, otaczającej wzmiankowany sworzeń i 3) z elektrody zewnętrznej, czyli cienkiego sworznia metalowego, zbliżonego końcem na odległość 0.4 milimetra do elektrody wewnętrznej i połączonego z masą silnika przez gwintowaną wkręcaną w cylinder obsadę świecy.



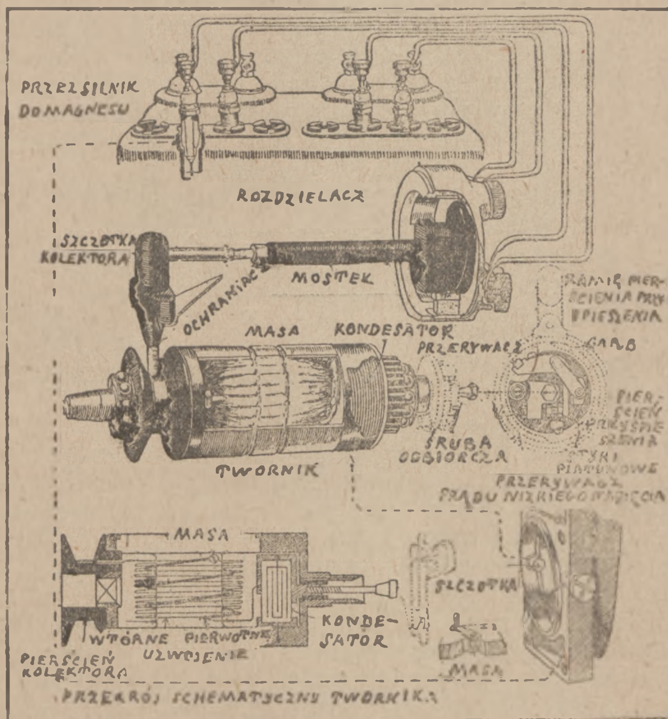
Rys. 74. Świeca elektryczna.

Iskra elektryczna przeskakuje z jednej elektrody na drugą. Końce obu elektrod są zazwyczaj z niklu lub stali niklowej, jako najlepiej opierających się nagrzaniu. Świece elektryczne budowane są obecnie według różnych systemów, zasada jednak ich działania jest zawsze jednakowa.

Układ ogólny zapłonu (rys. 75).

Prąd pierwotny, powstały w uzwojeniu pierwotnem twornika wskutek jego ruchu obrotowego, przechodzi do styczników platynowych przerywacza, skąd — wobec zamknięcia styku — powraca do twornika. W chwili, gdy prąd dosięgnie największego napięcia, przerywa się jednocześnie styk w przerywaczu, a w uzwojeniu wtórnem twornika powstaje prąd wtórny, prąd zaś pierwotny powraca do twornika — i w ten sposób obieg jego jest zamknięty. Prąd wtórny, który dzięki swemu wysokiemu

napięciu wywołać ma zapłon, przepływa przez pierścień kolektora i szczotki do rozdzielacza, a stamtąd do wewnętrznej elektrody świecy. Z końca wewnętrznej elektrody prąd w postaci iskry przeskakuje na elektrodę zewnętrzną, i wreszcie powraca do twornika. Tak więc i obieg prądu wtórnego jest zamknięty.



Rys. 75. Schemat zapalania elektrycznego.

Kondensator.

W opisie zapłonu nie wspominaliśmy umyślnie o jednej jeszcze części składowej przyrządu zapłonowego, a mianowicie o kondensatorze, a to w celu łatwiejszego zrozumienia, dla którego konieczną jest znajomość całego układu magneto. Czynimy to obecnie, gdy układ ogólny zapalania jest nam znany. Zaznaczyć należy, że przy

przerywaniu prądu pomiędzy stycznikami platynowymi w przerywaczu powstają niewielkie iskry, wywołane prądami odrębnemi, które źle oddziaływują na styczniki. Ażeby sparaliżować działanie tych prądów zbytecznych, stosuje się kondensator, który gromadzi je i przy następnem przerwaniu prądu oddaje z powrotem, zwiększając prąd wtórny, a więc i napięcie iskry zapalającej.

Magneto dla silników sześciocylindrowych różni się tylko tem od czterocylindrowego, że tablica rozdzielacza posiada 6 styków, a więc i 6 zacisków, tryb zaś rozdzielacza jest 3 razy większy od trybu na tworniku.

Twornik obraca się tu 1½ raza prędzej od wału korbowego.

W silnikach 8- i 12-cylindrowych magneto zastąpione jest zwykle przez dynamo.

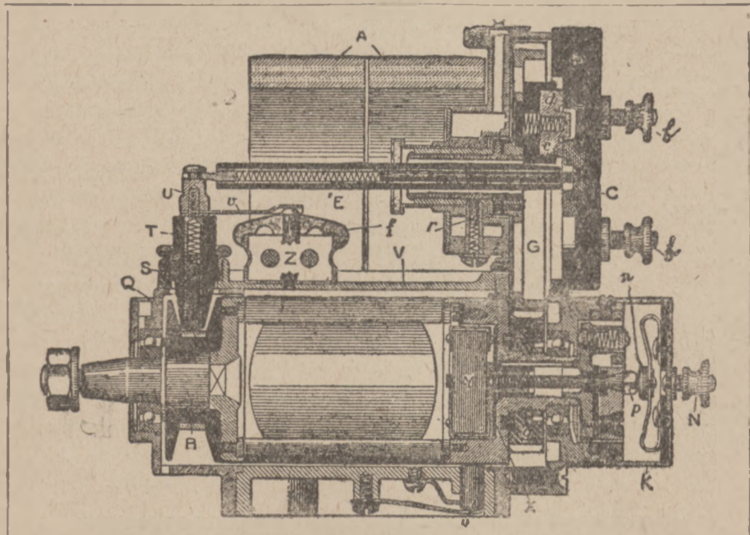
Uszkodzenia w przyrządach zapłonowych.

Magneto wysokiego napięcia w samochodach wykonane jest z taką dokładnością i działa tak sprawnie, że uszkodzenia w nim są nader rzadkie, a ewentualne zaburzenia w działaniu zdarzają się zazwyczaj dopiero po przejechaniu dziesiątków tysięcy kilometrów. Wszystkie części składowe tego przyrządu dają się rozebrać bez specjalnych narzędzi, cały zaś mechanizm, przytwierdzony do karteru silnikowego stalową obręczą i śrubą, może być z łatwością rozmontowany, wystarczy bowiem odkręcić śrubę i zdjąć obręcz, aby odłączyć cały przyrząd od silnika. Zdejmowanie jednak całego przyrządu bez istotnej potrzeby nie zaleca się. Jeśli jednak jest to koniecznem, należy zobaczyć na którym styku rozdzielacza stała szczoteczka i na ten sam styk ją postawić przy ponownem zakładaniu magneto. Naturalnie nie należy po zdjęciu magneto obracać korbą silnika.

Oczywiście przypadki zaburzeń wzgl. uszkodzeń w poszczególnych częściach przyrządu zapłonowego są możliwe, dlatego też podajemy poniżej ich opis oraz sposoby zapobiegawcze.

Magneto bez prądu.

Przyczyny niedokładności zapłonu nie należy szukać w uzwojeniach twornika, gdyż przypadki uszkodzenia nawoju są prawie wykluczone; z tego też powodu



Rys. 76. Magneto Bosch.

A—magnesy
B—tablica rozdzielacza
cd—rozdzielacz i jego szczoteczka
C—odbieracz prądu dla szczotki rozdzielczej
E—mostek (ołówek)
G—tryb rozdzielacza
g—tryb twornika
K—pokrywka przerywacza
N—zacisk do wyłącznika
V—pokrywka skrzynki twornikowej
r—knot smarujący
y—szczotka masowa

p—śruba izolowana
Y—kondensator
X—izolacja kondensatora
R—pierścień kolektora
S—szczotka kolektora
T—izolacja szczotki kolektora
U—zacisk szczotki kolektora
Q—otwór do oliwienia
Z—ochraniacz
v—mostek ochraniacza
f—pokrywka (izolacja) ochraniacza
bb—zaciski styków rozdzielacza
n—szczoteczka wyłącznika.

wyjmowanie twornika z łożysk w celu szukania w nim źródła uszkodzenia jest nietylko zbyteczne, ale nawet szkodliwe, gdyż magnes może się częściowo odmagnesować i przez czas jakiś dawać następnie słabą iskrę.

Uzwojenie twornika działać może nieprawidłowo tylko wtedy, gdy wskutek zbyt obfitego i częstego oliwienia łożysk, część oliwy dostanie się do twornika, przecieknie do drutów izolacyjnych i rozpuści izolację. Następstwem tego będzie połączenie przewodów i krótkie spięcie. Ze względów powyższych przyrząd zapłonowy winien być oliwiony rzadko, zwłaszcza, że łożyska są kulkowe; wystarczy 10 kropli oliwy na 1.000 kilometrów. Jako środek zapobiegawczy przeciwko zaoliwieniu nawoju twornika fabrykanci stosują niekiedy ścieki, któremi oliwa spływa nazewnątrz.

Po stwierdzeniu zaoliwienia uzwojenia twornika należy go delikatnie wytrzeć ściereczką zmaczaną w benzynie, poczem wysuszyć i wstawić na swoje miejsce. Jeżeli zaś okaże się, że powłoka ochronna twornika nawskroś przesiąkła oliwą i że zwykłe wytarcie ściereczką będzie niedostateczne, to cały przyrząd trzeba odesłać do fabryki.

Przyrząd zapłonowy należy również chronić przed kurzem i wodą; ta ostatnia zwłaszcza spowodować może krótkie spięcie na izolacji szczotki kolektora, pokrywce ochraniacza i zaciskach rozdzielacza.

Odmagnesowanie przyrządu zapłonowego.

Przy starannem obchodzeniu się przyrząd zapłonowy posiadać będzie przez cały szereg lat niezmienną moc i działalność jego będzie bez zarzutu; natomiast przez nieumiejętne postępowanie, naprz. przy wyjmowaniu twornika, przyrząd może się odmagnesować czyli osłabić.

Jeżeli więc zajdzie uzasadniona potrzeba wyjęcia twornika z łożysk, to należy nasady biegunowe na całej ich długości połączyć ze sobą kawałkiem żelaza, aby nie przerywać obiegu fluidu magnetycznego; w przeciwnym razie nastąpi osłabienie mocy magnesu.

Zdarzyć się również może krótkotrwały zanik prądu, a mianowicie wtedy, gdy magnes rozgrzeje się od pobliskiego, zbyt nagrzanego wskutek długiej jazdy, silnika. Gorący magnes nie daje iskry, zdolnej wywołać zapłon. W takim razie najwłaściwszą rzeczą będzie zatrzymać samochód na czas pewien, aby silnik i magnes ochłodły.

Nie dający prądu magnes należy oddać do fabryki, gdzie w ciągu kilku minut będzie z powrotem namagnesowany przez pocieranie go elektromagnesem.

Uszkodzenia w przerywaczu.

Przerywacz jest najbardziej czułą częścią składową przyrządu zapłonowego i dlatego uszkodzenia w nim są najmożliwsze. Przedewszystkiem jego styki platynowe, czyli jak przyjęto nazywać młoteczki, z biegiem czasu spalają się od iskier, wytwarzanych pomiędzy nimi. Odległość pomiędzy stycznikiem na dźwigni przerywacza a śrubą stykową nie powinna być większa niż $^1/_2$ milimetra (jest to mniej więcej grubość biletu wizytowego) w silnikach o 1.600 — 1.800 obrotów, a jeszcze mniejsza (do 0.2 mm.) w silnikach o większej ilości obrotów. Przy większej odległości styków silnik pracuje źle lub nawet przestaje pracować. Styczniki spalają się krzywo i wtedy należy końce ich wyrównać pilnikiem lub papierem szmerglowym.

Złamaną sprężynę stalową w przerywaczu trzeba usunąć i założyć nową, gdyż bez sprężyny przerywacz przestaje działać.

Dziury w izolacji kauczukowej.

Stosowana w magneto izolacja wykonana jest z kauczuku, który jako taki podatny jest do pęknięć i wszelkich nieszczelności, umożliwiających wydostanie się prądu drogą najkrótszą; w ten sposób tworzą się w izolacji kauczukowej dziury. Te dziury tudzież wogóle wszelkie nieszczelności należy zalepić, posługując się choćby lakiem lub szellakiem rozpuszczonym w spirytusie.

Zanieczyszczenie rozdzielacza

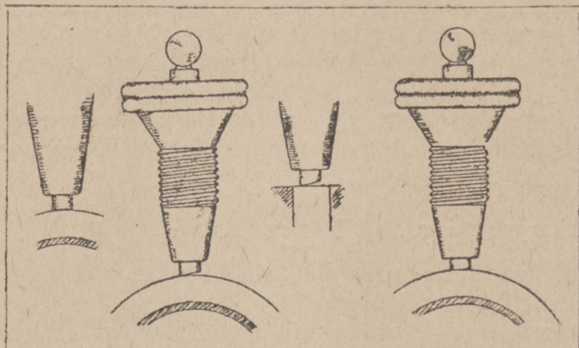
pomimo pokrywy ochronnej może nastąpić wskutek starcia się jego części lub zakurzenia. Kurz łącznie z oliwą wytwarza brud, który może stać się izolatorem pomiędzy poszczególnymi stykami (kontaktami) i sprowadzić zaburzenia w rozdziale prądu. Gdy to nastąpi, należy zdjąć pokrywę, wysunąć strzałkę rozdzielacza i oczyścić jego tarczę i szczoteczkę.

Nieczynne sprężyny w rozdzielaczu i odbieraczu.

Zgęszczona oliwa, błoto i pył węglowy, zagnieździwszy się bądź w rozdzielaczu, bądź w szczotce, mogą utrudniać działanie małych sprężyn, powodując przerwanie styku. Sprężyny powinno się czyścić naftą. To samo należy uczynić z pierścieniem kolektora, jeżeli zostanie zanieczyszczony smarem.

Zużyte szczoteczki.

Szczoteczki węglowe, ślizgające się po pierścieniu kolektora, spalają się tak samo, jak styczniki platynowe w przerywaczu. Również przez ciągłe ślizganie po pier-



Rys. 77. Spalona szczoteczka kolektora.

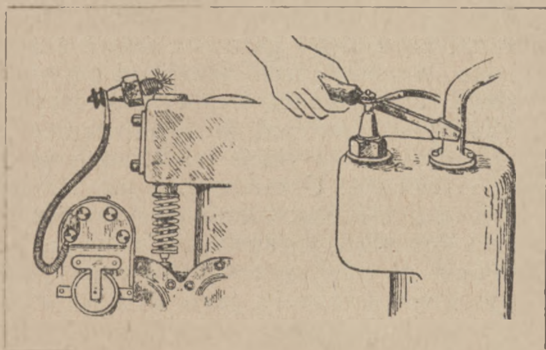
ścieniu szczoteczki ścierają się, zmniejszając w ten sposób powierzchnię stycznika. Powierzchnię tę należy wyrównać pilnikiem lub papierem szmerglowym.

Zaoliwione styczniki.

W prowadnicach kabli zbiera się niekiedy oliwa, zanieczyszczając styczniki, z którymi kable są złączone. Trzeba je od czasu do czasu oczyszczać. W stycznikach, przytwierdzonych śrubami, zaoliwienie zdarzyć się nie może.

Zepsute świece.

W przyrządach zapłonowych wysokiego napięcia najczęściej zawodzą świece. To też na nie przedewszystkiem winniśmy zwrócić uwagę z chwilą, gdy silnik ujawniać zaczyna niejednostajność biegu. Sprawdzenie, która ze świec przestała funkcjonować, jest nader proste: otwieramy jeden po drugim kurki sprężania; cylindry, w których mieszanka spala się prawidłowo, wyrzucają spaliny z głośnym sykiem i płomieniem, natomiast w cylindrze z zepsutą świecą syczenie jest przytłumione. Istnieje jeszcze inny sposób wypróbowania świecy: wykręcamy świecę i kładziemy ją na silnik w ten sposób, ażeby jej



Rys. 78. Próba świecy.

koniec, do którego przyłączony jest kabel, nie dotykał części metalowych silnika (rys. 78). Obracając powoli silnik, uważamy, czy na elektrodach świecy ukaże się iskra podczas taktu wybuchowego. Brak iskry wykaże, iż świeca jest zepsuta, a wtedy należy ją usunąć i zastąpić dobrą. Wreszcie można wypróbować świecę przez wywołanie krótkiego spięcia, jak to przedstawia strona prawa rys. 78 przy pracującym silniku. Jeśli przy takiem wyłączeniu zauważymy jedną więcej przerwę w pracy silnika, oznacza to, że dany cylinder jest w porządku, ponieważ wyłączyliśmy świecę pracującego cylindra. Jeśli zaś nie zauważyliśmy żadnej zmiany w pracy silnika po wyłączeniu świecy jednego z cylindrów,

oznacza to, że dany cylinder nie pracuje wskutek wady świecy lub zaworów.

Samochód winien być zaopatrzony w zapasowe świece.

Świeca podlega następującym uszkodzeniom: 1) zaoliwieniu elekrodów, 2) pokryciu sadzą, 3) pęknięciu wewnątrz izolacji, 4) rozsunięciu końców elektrodów ponad wymaganą odległość, 5) krótkiemu spięciu w elektrodach.

Zaoliwienie świecy, spowodowane nadmiernem smarowaniem silnika, da się usunąć przez obmycie jej benzyną lub naftą przy pomocy szczoteczki. Po obmyciu należy świecę wysuszyć, zanim się ją wkręci do cylindra, w przeciwnym bowiem razie może nastąpić krótkie spięcie. W podobny sposób postępujemy, gdy świeca pokryje się węglem skutkiem bądź nieprawidłowej regulacji karburatora, bądź złego gatunku smaru lub benzyny.

Pęknięcie warstwy izolacyjnej zdarzyć się może wskutek złego umocowania kabli. Jeżeli kable nie są podparte, lecz zwisają swobodnie, to chwianiem się podczas jazdy rozluźniają spoistość elektrody wewnętrznej z otaczającą ją izolacją. Uszkodzenie poznać można, potrząsając świecę koło ucha: najmniejszy szmer, jaki usłyszymy, będzie dowodem zepsucia się świecy. Co zaś dotyczy rozsunięcia się elektrodów, to zdarza się ono w silnikach o wysokiem sprężaniu, jako skutek silnych wybuchów, oraz wskutek stopniowego opalania przez iskrę końców elektrodów.

Ponieważ odległość pomiędzy elektrodami świecy nie powinna przekraczać 0.4—0.5 milimetra, przeto rozsunięte nadmiernie elektrody należy ścisnąć tak, aby się zbliżyły na wskazaną odległość. Bywają wypadki, że świeca nie funkcjonuje, dopóki jest w cylindrze, natomiast wyjęta i poddana próbie, okazuje się zdatną do użytku. Oznacza to, iż elektrody rozsunęły się i że zbyt wielki opór na biegunach podczas taktu sprężania tłoka uniemożliwia iskrzenie.

Gwinty świec

powinny być jednakowej wielkości, aby je można było wkręcić do cylindra bez wysiłku. Jeżeli jednak średnica gwintu świecy jest większa od średnicy otworu,

to należy uważać, by przez zbyt uporczywe wkręcanie nie spowodować wżarcia się śruby. Jeśli świeca nie daje się wykręcić, należy w miejscu jej wkręcenia nalać nieco nafty i lekko stukać młotkiem po obsadzie świecy, następnie próbować ją odkręcić kluczem.

Przerwanie prądu.

Przerwanie prądu może być skutkiem rozluźnienia się śrubek, któremi przymocowane są kable do świec. Oczywiście, złemu łatwo zaradzić, wkręcając mocniej śrubki.

Wogóle należy zwracać uwagę od czasu do czasu na przewody elektryczne, już to sprawdzając połączenie ich ze świecami, już to bacząc, aby się nie ścierała ich izolacja wskutek ciągłego chwiania kabli podczas jazdy, co może wywołać krótkie spięcie.

W zakończeniu tego rozdziału wspomnieć należy o prądach wznietnych, pojawiających się niekiedy w przewodach (kablach), których cały pęk przechodzi przez jedną rurę metalową. Aczkolwiek silnik i magneto oraz wszystkie ich części są w porządku, jednak otrzymujemy wadliwe zapłony. Skoro usuniemy rurę, silnik działa doskonale. Zjawisko to nie znalazło wytłumaczenia naukowego.

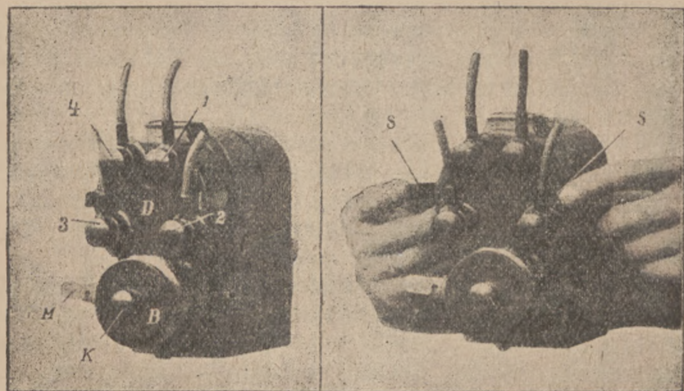
Przyrządy zapłonowe Bosch'a i Eisemann'a.

Najczęściej używane w samochodach magneto są Bosch'a i Eisemann'a. W celu zapoznania czytelnika z tymi przyrządami opiszemy każdy z nich szczegółowo, ilustrując wykład fotografiami.

Przyrząd Bosch'a.

Firma Bosch pierwsza zastosowała przyrząd zapłonowy do samochodów 8 konnych Daimler'a. Od owego czasu magneto zostało znacznie ulepszone. Rys. 79 przedstawia tylną stronę magneto, zaś rys 80—przednią, napędową. Śruby zaciskowe 1, 2, 3 i 4 (rys. 79) służą do

przymocowania kabli, odprowadzających prąd do silnika; od śruby K, zwanej zaciskiem przewodu wyłącznika, prowadzi prąd do wyłącznika. Wewnątrz pokrywy D znajdują się cztery styki, połączone ze śrubami zaciskowemi 1, 2, 3 i 4. H jest krótka dźwignia, służąca do przesuwania zapłonu.



Rys. 79. Magneto Bosch'a.

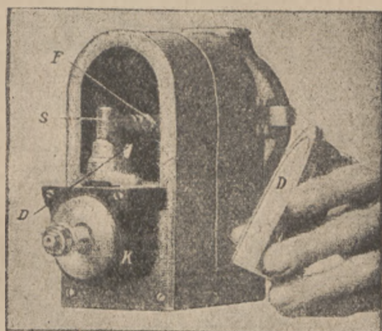
Po stronie lewej: przyrząd zamknięty.
D — pokrywa rozdzielacza; 1, 2, 3, 4 – zaciski kablowe. B—pokrywa przerywacza, K – zacisk przewodu wyłącznika, H—dźwignia nastawna do zapłonu przyśpieszonego lub opóźnionego.
Po stronie prawej: zdejmowanie pokrywy rozdzielacza przez rozsunięcie klamerek SS.

Rys. 80 przedstawia przyrząd, z którego zdjęta już jest przykrywka pyłochronna. K — skrzynka, osłaniająca pierścień kolektora, po którym ślizga się szczoteczka S, przenosząca prąd elektryczny z pierścienia kolektora do rozdzielacza; D—ochraniacz iskrowy, zabezpieczający uzwojenie twornika na wypadek zbyt silnego napięcia prądu. Mostek F daje się łatwo usunąć przez naciśnięcie sprężyny, znajdującej się w jego wnętrzu. Ażeby oczyścić szczotkę kolektora, która może być zanieczyszczona smarem, należy usunąć pokrywę (rys. 81), odkręcając śrubki SS, i obmyć szczotkę pędzelkiem, umaczanym w benzynie (rys. 82). Przez otwór, powstały po wyjęciu szczot-

ki, możemy również oczyścić ściereczką pierścień kolektora.

Szczotka S (rys. 82) zabezpieczona jest od krótkiego spięcia izolacją kauczukową. W razie pęknięcia izolacji, należy założyć nową szczotkę razem z izolacją.

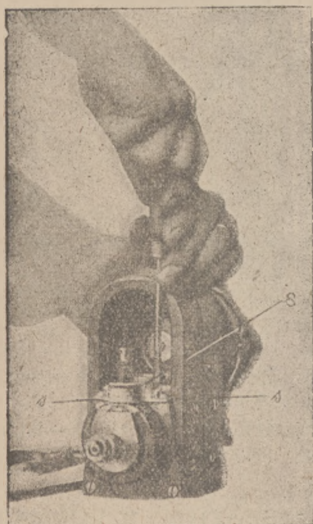
Przystępujemy teraz do zdejmowania rozdzielacza. Rozsunąwszy klamerki S S (rys. 79), możemy wyjąć pokrywę D Rozdzielacz V (rys. 83) jest, jak wiadomo, napędzany od wału twornikowego za pomocą kół zębatych. Wyjmowanie rozdzielacza z łożyska w kształcie litery U uskutecznia się bardzo prosto (rys. 83). Dostęp do przerywacza jest również łatwy: wyciągamy pokrywę D, trzymając zacisk wyłącznika (rys. 84), następnie zdejmujemy pokrywkę G, umocowaną zamknięciem wychwytowem (rys. 85), wreszcie odkręcamy (rys. 86) śrubkę S. Teraz już możemy, posiłkując się dwiema odkrętkami (rys. 87), wyjąć przerywacz z przytrzymującej go pochewki i oczyścić go. W tym celu naciskiem wielkiego palca lewej ręki otwieramy dźwignię przerywacza, poczem usuwamy pędzelkiem umaczanym w benzynie brud, nagromadzony pomiędzy śrubą stykową i stycznikiem; jeżeli okaże się, że końce styczników przepaliły się ukośnie, to wyrównywamy je przy pomocy papieru szmerglowego lub cienkiego pilnika, mając przytem na względzie, że styczniki są z platyny, a platyna jest bardzo droga. Po wyrównaniu końców styczników winniśmy sprawdzić luz pomiędzy nimi, który—jak wiemy—nie może przekraczać $^1/_2$ milimetra. Jeżeli luz okaże się większy, to regulujemy odległość pomiędzy stycznikami, odkręcając nieco śrubki, przytrzymujące śrubę



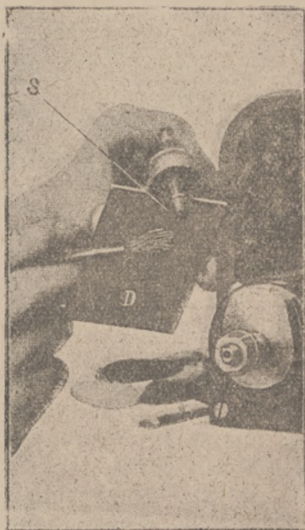
Rys. 80. Zdejmowanie przykrywki pyłochronnej.
D—ochraniacz, F—mostek, S—izolacja szczotki kolektora.

stykową, i wsuwając pod nią podkładkę odpowiedniej grubości.

Na rys. 89 i 91 uwidoczniony jest sposób umocowania kabli. Jeżeli w górnem okienku pokrywy przerywacza ukaże się cyfra 1, rys. 91, oznacza to, że górny styk N 1 z prawej strony posiada prąd. Wtedy łączymy kabel z tym cylindrem, w którym tłok jest w górnym martwym punkcie w końcu taktu sprężania (obydwa zawory zamknięte). Najkorzystniej jest połączyć z kablem N 1 cylinder, znajdujący się najbliżej chłodnicy.



Rys. 81. Usuwanie pokrywy, do której przyśrubowana jest szczotka kolektora; SS—śrubki.

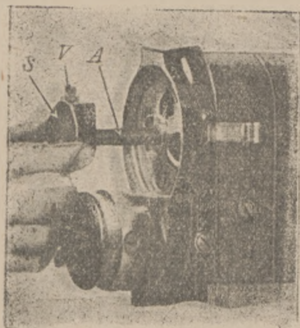


Rys. 82. Oczyszczanie szczotki kolektora.

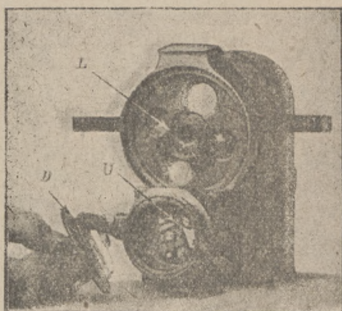
Przyrząd Eisemann'a.

Rysunek 92 przedstawia magneto Eisemann'a. Widzimy tu podkowę magnesu M, cztery styczniki K, od których prowadzą kable do świec silnika, oraz dwie pokrywy: S — rozdzielacza i U — przerywacza. Na rys. 93 pokazany jest sposób zdejmowania rozdzielacza. Przede-

wszystkiem więc rozsuwamy dwie pałąkowate klamerki K K i odejmujemy pokrywkę S; oczom naszym ukazuje



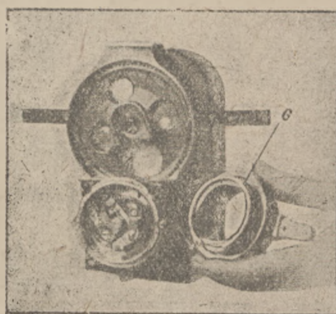
Rys. 83. Wyjmowanie rozdzielacza.
S—obrotowa tarcza czyli strzałka rozdzielacza; V—szczoteczka węglowa.



Rys. 84. Zdejmowanie pokrywy przerywacza.
D — pokrywa, U — przerywacz, L—obsada rozdzielacza.

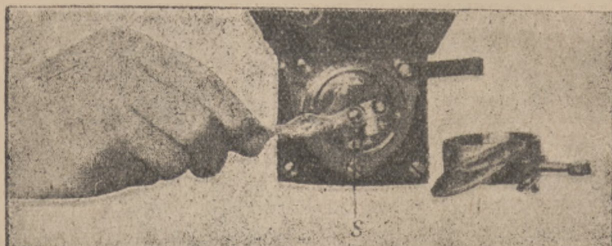
się wnętrze rozdzielacza V z czterema stykami e; poczem wyciągamy rozdzielacz z pochwy (rys. 94).

Pod rozdzielaczem widzimy drugą przykrywkę przytrzymywaną płaską sprężyną. Gdy odsuniemy na bok tę sprężynę L (rys. 95, strona lewa), to przykrywka B da się odjąć z łatwością. W dalszym ciągu rozbiórki przerywacza odejmujemy pokrywkę G, przytrzymywamy za pomocą zamka kulkowego. Teraz możemy w razie potrzeby oczyścić przerywacz. Mechanizm jego jest nader precyzyjny; w ciągu jednej minuty musi wykonać kilka tysięcy ruchów. Odległość między stycznikami, podobnie jak w przyrządzie Bosch'a, nie może przekraczać



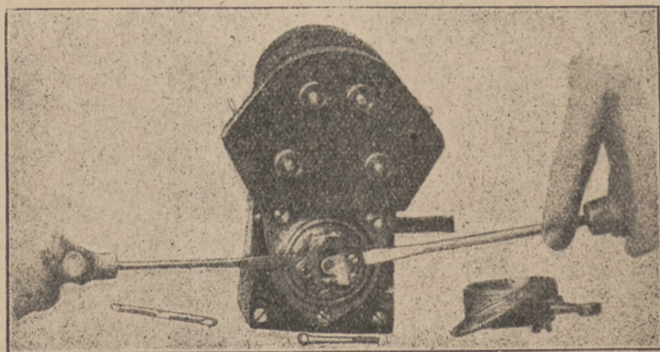
Rys. 85. Zdejmowanie pieścienia przyśpieszenia przerywacza
G - pierścień przyśpieszenia.

$^1/_2$ milimetra, jeżeli więc jest większa (naprz. wskutek częściowego spalenia się końców styczników), to winniśmy ją zmniejszyć i przepalone końce wyrównać. W tym celu rozluźniamy dokrętkę C (rys. 96), następnie odkręcamy



Rys. 86. Odkręcanie śrubki S, przytrzymującej tarczę przerywacza.

naśrubek S o tyle, aby przy styczniku P powstał dość szeroki luz, poczem (rys. 97) odsuwamy dźwignię jak najdalej od P, by wsunąć cienki pilnik, którym wyrównywamy oba styczniki. Wreszcie pozostaje nam przywró-



Rys. 87. Wysuwanie tarczy przerywacza

cić przepisany luz między stycznikami. W tym celu wstawiamy między styczniki blaszkę stalową grubości $^1/_2$ mil. i przykręcamy śrubę stykową tak długo, dopóki nie zaciśnie blaszki; dokręcamy wtedy również i naśrubek C,

poczem ostrożnie usuwamy blaszkę, jako już zbyteczną, gdyż teraz odległość między stycznikami wynosi $^1/_2$ milimetra.

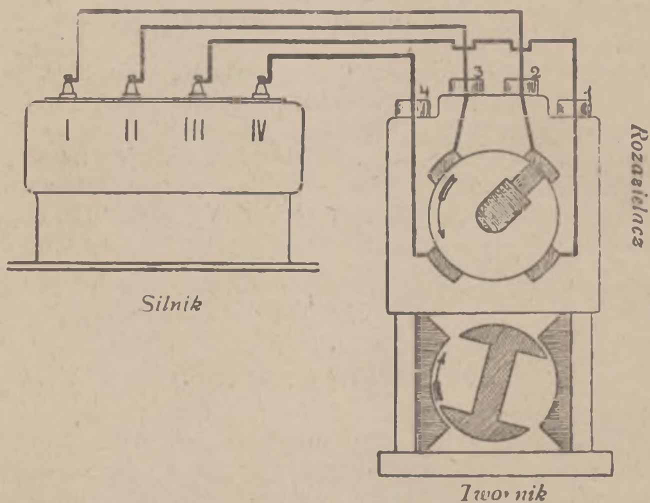
Jeżeli wypadnie oczyścić pierścień kolektora, to należy wyjąć szczotkę kolektora i, wsunąwszy w otwór ściereczkę, kręcić wał twornika rys. 98.

Rys. 99 daje nam możność wejrzenia wewnątrz przyrządu zapłonowego. Widzialne jego części składowe oznaczone są literami, których objaśnienie znajduje się pod rysunkiem.

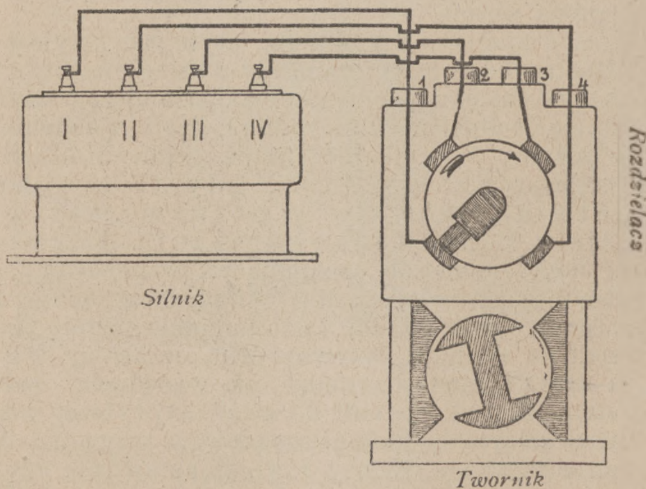
Ustawianie zapłonu.

Opisane powyżej typy magneto nie wyczerpują naturalnie wszystkich spotykanych typów i marek. Wszystkie jednak magneto wysokiego napięcia w swem działaniu nie różnią się od siebie i posiadają jedne i te same części składowe, czasami nieco tylko odmiennej formy. Dlatego też przy łączeniu ich z silnikiem, czy też sprawdzaniu prawidłowości tego połączenia, można stosować jedną ogólną zasadę.

Łączyć magneto z silnikiem, czyli jak przyjęto nazywać „ustawiać zapalanie“ należy według momentu najpóźniejszego zapłonu. Momentem najpóźniejszego zapłonu nazywa się podpalenie mieszaniny, czyli zjawienie się iskry w świecy wskutek przerwania prądu nizkiego napięcia w przerywaczu w chwili, gdy tłok danego cylindra znalazł się w górnym martwym punkcie w końcu taktu sprężania. W praktyce odbywa się to w sposób następujący: wykręcamy korek nad jednym z zaworów danego cylindra, następnie wsunąwszy przez otwór po nim palec lub odpowiednio zgięty, by wszedł do cylindra sztywny drut, obracamy wał silnika za koło rozpędowe dotąd, aż wyczujemy palcem lub drutem, że tłok doszedł do swej najwyższej pozycji i że dalsze obracanie kołem rozpędowem wywołuje tylko jego opuszczanie się. Należy również sprawdzić, czy zawory są zamknięte, ponieważ dana górna pozycja tłoka powinna odpowiadać końcowi taktu sprężania. Następnie

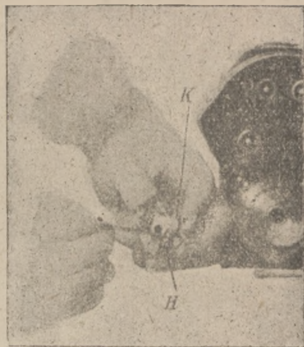


Rys. 88. Kolejność pracy cylindrów 1—2—4—3.
Połączony z I cylindrem 2 gi zacisk tablicy rozdzielacza.

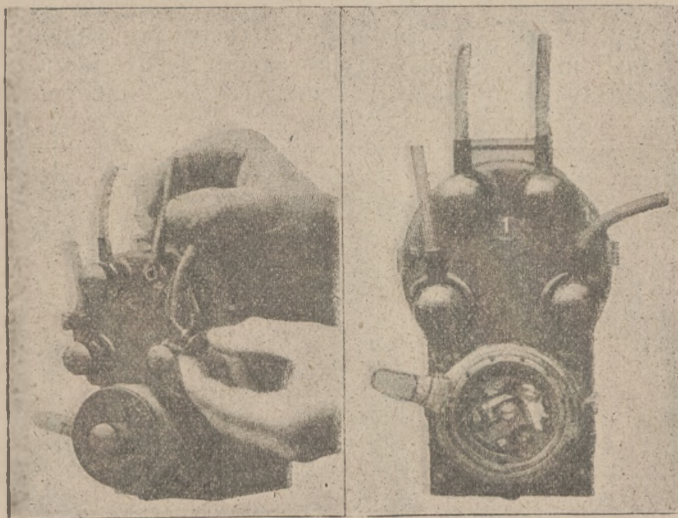


Rys. 89. Kolejność pracy cylindrów 1 3—4-2
Połączony z I cylindrem 1-szy zacisk tablicy rozdzielacza.

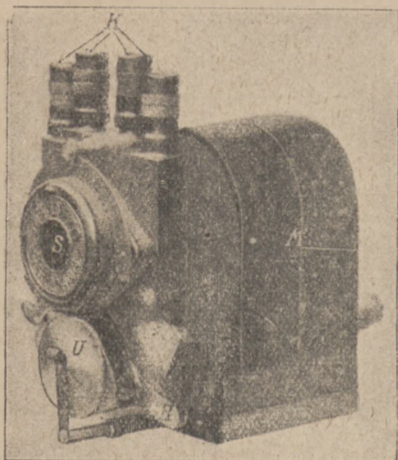
przesuwamy pierścień przyśpieszenia magneto na opóźnienie, t. j. w stronę obrotów twornika; obracamy twornik w stronę jego obrotów dotąd, aż zaczną się rozchodzić platynowe młoteczki — styczniki przerywacza. W tej pozycji łączymy twornik z łącznikiem napędowym silnika. Jeśli podstawka dla magneto przy silniku znajduje się w takiem miejscu, że po ustawieniu na niej magneto trudno jest zajrzeć do przerywacza, można ustawić naprzeciwko tegoż małe lusterko. Ten system łączenia stosuje się i do magneto z samoczynnem przyśpieszeniem



Rys. 90. Oczyszczanie przerywacza.



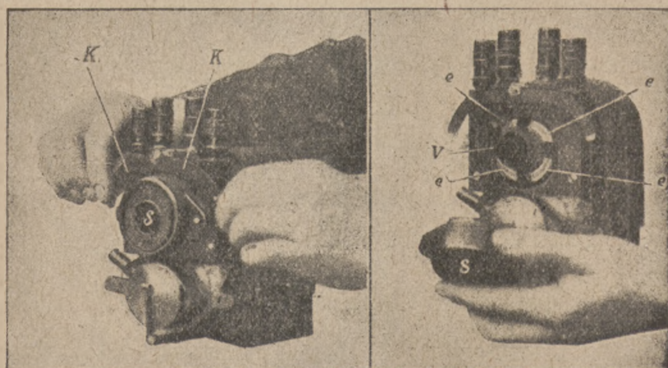
Rys. 91. Po stronie lewej: Zakładanie kabli. Po stronie prawej: Otwarty pierścień przyśpieszenia. Wewnątrz widać przerywacz. Ukazująca się w górnem okienku cyfra 1 jest wskaźnikiem zapłonu tego cylindra silnikowego, do którego prowadzi kabel oznaczony jedynką.



Rys 92. Przyrząd zapłonowy Eisemann'a. M — magnes, K — styczniki świecowe, S—pokrywa rozdzielacza, U - pokrywa przerywacza.

z tą różnicą, że tutaj nie trzeba nawet przestawiać pierścienia przyśpieszenia, który jest tutaj nieruchomy. Po połączeniu magneto z łącznikiem napędowym silnika, łączymy kablem świecę danego cylindra z tym zaciskiem tablicy rozdzielacza, na którym znajduje się w tej chwili szczoteczka rozdzielacza. Następne zaciski łączymy ze świecami cylindrów według kolejności pracy cylindrów silnika (patrz rys. 89 i 91).

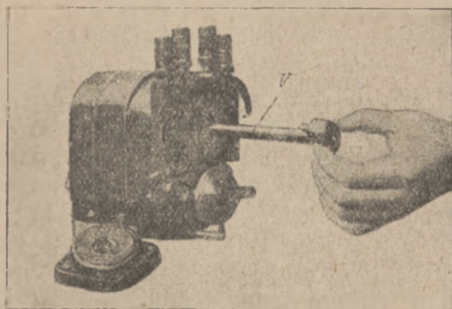
Jeśli mamy połączyć tylko zaciski rozdzielacza magneto ze świecami, samo zaś magneto jest już połączo-



Rys. 93. Rozbiórka rozdzielacza.

ne z trybami silnika, należy wsunąć cienki papierek pomiędzy popychacz i trzonek zaworu wydechowego IV

cylindra i obracać korbą dotąd, aż się zamknie zawór wydechowy IV cylindra, t. j. aż oswobodzi się papierek. Będzie to odpowiadało gornej pozycji tłoka w czwartym cylindrze na koniec wydechu, a więc i górnej pozycji tłoka w I cylindrze po t.k-



Rys. 94. Wyjmowanie rozdzielacza.

cie sprężania czyli początek wybuchu. Należy wówczas połączyć kablem ze świecą I cylindra ten zacisk rozdzielacza, na styku którego znajduje się szczotaczka



Rys. 95. Rozbiórka przerywacza.
L—płaska sprężyna, B—przykrywka, G—kaptur.

rozdzielacza. Następnie świece łączymy według kolejności pracy cylindrów, zbadawszy naturalnie, w którą stronę obraca się rozdzielacz.

Karburator (Gaźnik).

Karburator nazywają płucami silnika. Jest to nazwa bardzo trafna, gdyż istotnie silnik benzynowy oddycha przy pomocy karburatora, a w razie zepsucia się tego przyrządu, silnik — prędzej czy później — odmówi posłuszeństwa.

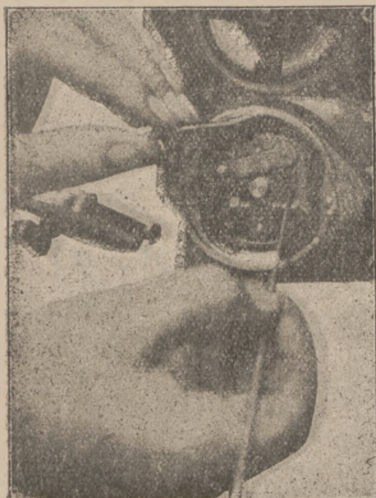
Zadanie karburatora polega na przygotowaniu dla silnika mieszanki wybuchowej przez zmieszanie benzyny z powietrzem po uprzedniem jej rozpyleniu. Benzyna sama przez się nie jest cieczą wybuchową, o ile nie jest zmieszana z powietrzem w pewnym stosunku, który w mieszance wybuchowej wynosi przeciętnie 18:1, t. zn., że na 18 części powietrza przypada 1 część benzyny na wagę. Stosunek ten podlega, oczywiście, wahaniom, i silnik nie przestanie pracować, gdy stosunek w mieszance wynosić będzie napr. 22:1 albo 12:1, ale w pierwszym przypadku mieszanka jest słabą, a wydajność silnika niedostateczną, w drugim zaś bogata mieszanka powoduje nieekonomiczność jazdy i zmniejsza moc silnika. Temperatura zapłonięcia odgrywa przytem bardzo ważną rolę. Przy wysokiej bowiem temperaturze zapłonięcia mieszanka daje lepsze rezultaty. Gdy karburator dostarcza silnikowi dobrą mieszankę wybuchową (a więc w stosunku 18:1), to rozchód benzyny wynosi około $^1/_3$ litra na godzinę i konia mechanicznego, jeden zaś wybuch wymaga zaledwie małej kropelki benzyny.



Rys. 96. Regulowanie styczników przerywacza.
S—śruba, C—dokrętka, P—stycznik.

Tak więc do wytwarzania mieszanki wybuchowej, niezbędnej do poruszania silnika, a więc i do jazdy, po-

trzeba tylko 1 części benzyny na 18 części powietrza. Ażeby ten stosunek należycie ocenić, przypomnijmy sobie, że dla spalenia 1 kilograma benzyny potrzeba 3.52 kilograma tlenu. Ponieważ zaś 1 metr sześcienny powietrza zawiera tlenu tylko 23 części, a 77 części azotu, przeto dla spalenia 1 kilograma benzyny potrzeba 15.3 kilograma czyli 11.7 metra sześc. powietrza (w praktyce 18 klg.). Gdyby więc nie okoliczność, iż powietrze po-



Rys. 97.
Spiłowywanie styczników.



Rys. 98.
Oczyszczanie za pomocą ściereczki pierścienia kolektora.

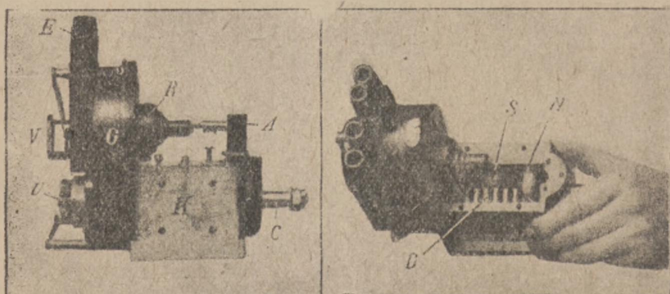
siadamy wszędzie i że do wytwarzania mieszanki wybuchowej wystarcza nam zaopatrywać się tylko w benzynę, to zbiornik benzyny i powietrza miałby tak kolosalne rozmiary, że już to samo uniemożliwiłoby budowę samochodów.

Do ulatniania benzyny używano dawniej ulatniaków powierzchniowych, obecnie zaś ulatnianie uskutecznia się w karburatorach rozpylających.

Karburatory rozpylające.

Znajdujące się obecnie w użyciu karburatory działają samoczynnie czyli automatycznie, to znaczy, że jak mieszanie benzyny z powietrzem, tak i dopływ benzyny do karburatora uskuteczniają się bez jakiegokolwiek współudziału kierowcy samochodu. Ten ostatni ma jedynie możność regulowania ilości mieszanki, zasilającej spaliska cylindrów, w zależności od mocy, jaką w danym momencie pragnie z silnika wydobyć.

Karburator składa się zazwyczaj z dwóch komór; jedna, zwana pływakową, lub komorą poziomu, służy do regulowania dopływu benzyny, i w tym celu zaopatrzo-



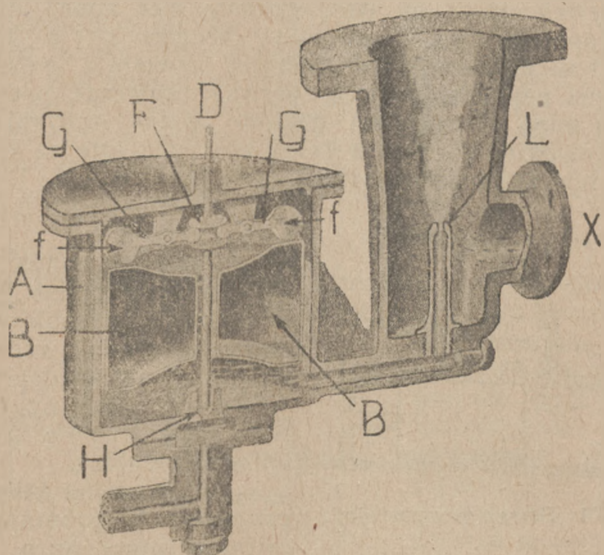
Rys. 99. Przyrząd zapłonowy Eisemann'a po zdjęciu magnesu. E—styczniki rozdzielacza, G—pokrywka osłaniająca tryby rozdzielacza, V—zacisk rozdzielacza, U—przerywacz, R mostek, A oprawa szczotki i kolektora, K—skrzynka twornika, S—twornik. N—pierścień kolektora, D—nasady biegunowe.

na jest w pływak; w drugiej, noszącej nazwę komory rozpylania, dokonywa się rozpylanie benzyny i zmieszanie jej z powietrzem.

Zbiornik benzyny nie stanowi części składowej karburatora, lecz w celu zasilenia benzyną karburatora jest z nim połączony rurą. Zasada działania karburatora uwidoczniona jest na rys. 100. Silnik podczas taktu ssania wciąga powietrze przez otwór X komory rozpylającej; powietrze zaś, przebiegając koło napełnionej benzyną cienkiej rurki L, zwanej rozpylaczem, porywa ze sobą benzynę i rozpyla w mieszankę wybuchową. Otwór rozpy-

lacza jest bardzo mały (około $^1/_{100}$ średnicy cylindra), średnica zaś komory rozpylającej jest znacznie większa, wskutek czego otrzymujemy mieszankę, w której jest mało benzyny, a dużo powietrza, co daje mniej więcej stosunek 18:1.

Jeślibyśmy benzynę doprowadzili bezpośrednio ze zbiornika do rozpylacza, to z chwilą zatrzymania silnika benzyna wyciekałaby z karburatora na ziemię, koniecz-



Rys. 100. Karburator rozpylający.

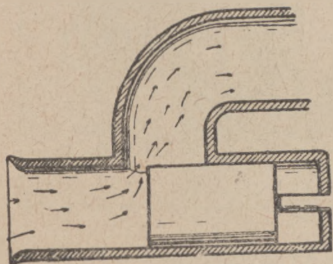
A—komora pływakowa, B — pływak, D — igła pływaka zakończona stożkiem, GG—dźwignie, F—ciężarek, L—rozpylacz, X — otwór powietrza dodatkowego, M—komora rozpylająca, H—gniazdo igły.

nym więc jest przyrząd, któryby utrzymywał benzynę przy otworze rozpylacza ale jednocześnie nie pozwalał jej przelewać się przez brzegi. Rolę takiego przyrządu, regulującego poziom benzyny w rozpylaczu, spełnia komora pływakowa, czyli komora poziomu (benzyny w rozpylaczu).

W komorze pływakowej, wykonanej zwykle z mo-

siądzu, umieszczony jest pływak B w kształcie pustego wewnątrza i hermetycznie zamkniętego bębenka blaszanego. Przez oś tego bębenka przechodzi tuleja, w którą luźno wstawiony jest sworzeń D, zwany igłą pływaka. Dolny koniec tej igły, zakończony stożkowo, tkwi w gnieździe przewodu, łączącego zbiornik benzyny z karburatorem, zaś górny—wystaje ponad pokrywę komory poziomu. Benzyna dopływa do komory z dołu.

Przypuśćmy, że komora pływakowa jest pusta; wtedy pływak opada na dno, grubsze zaś końce dźwigni G G opadają na dół, podnoszą drugim swym końcem igłę D za kołnierz F do góry i otwierają gniazdo H. Benzyna napełnia komorę, pływak wówczas podnosząc się do góry, naciska na grubsze końce dźwigni G G, które cienkim końcem z koleji zmuszają igłę za kołnierz F do opuszczania się i zamknięcia przewodu H. Benzyna w tej chwili stoi już u otworu rozpylacza.


Rys. 101. Suwak przepustnicy.

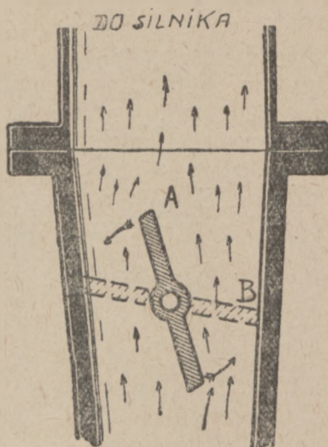
Ponieważ silnik wciąż ssie benzynę, przeto komora pływakowa stopniowo się opróżnia, pływak znów opada, umożliwiając dopływ nowej dawki benzyny, — słowem powtarza się powyżej opisany przebieg.

Wytworzona mieszanka przechodzi z karburatora do cylindra przez rurę ssącą, w której podlega regulacji ilości za pomocą przepustnicy (rys. 101, 102).

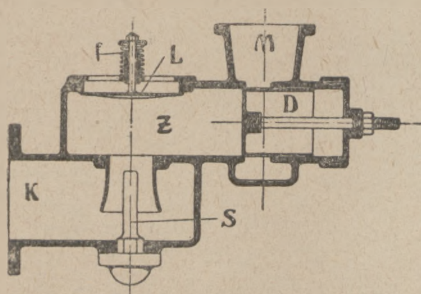
Regulacja polega na zupełnem lub częściowem zamykaniu dopływu mieszanki wybuchowej do silnika. Im większe jest otwarcie, t. zn. im większą ilość mieszanki otrzymuje silnik, tem moc jego jest większa, i odwrotnie. Przepustnica jest dowolnie regulowana przez kierowcę samochodu małą korbką u koła kierownicy lub pedałem, zwanym akcelerutorem czyli przyśpiesznikiem.

Mówiąc o stosunku benzyny do powietrza w mieszance wybuchowej, zaznaczaliśmy, że stosunek ten w dobrej mieszance wyrażać się winien jak 18:1. Słusznie

więc rodzi się pytanie, czy ulatniak produkuje mieszankę w tym właśnie stosunku? Odpowiadamy: nie, gdyż różną bywa praca silnika w zależności od naszych względem niego wymagań podczas jazdy. Jeżeli rozpatrzymy dwa momenty krańcowe: rozruszanie silnika i jego bieg jałowy, to widzimy, że przy rozruszaniu,—a więc przy najmniejszej ilości obrotów silnika—powietrze wolniej wpada do rury ssącej, benzyna zaś wypływa z rozpylacza w ilości znikomej wskutek nieznacznego ciągu powietrza, natomiast podczas biegu jałowego, a więc przy większej ilości obrotów,—rzecz ma się wręcz przeciwnie: powietrze porywa zbyt wiele benzyny. W pierwszym więc przypadku mamy do czynienia z mieszanką biedną, zaś w drugim — z bogatą. W tych granicach leży dobra mieszanka. Ażeby ją otrzymać starano się normować bądź dopływ benzyny, bądź dopływ powietrza stałego, t. j. tego, które porywa benzynę z rozpylacza. W praktyce regulowanie dopływu benzyny nie dało się odrazu osiągnąć, natomiast normowanie dopływu powietrza okazało się łatwem i uskutecznia się na zasadzie t. zw. powie-

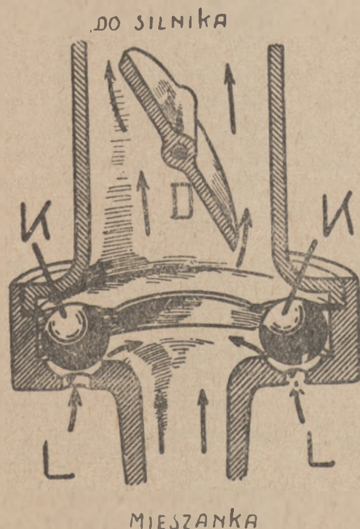


Rys. 102. Przepustnica.



Rys. 103. Karburator rozpylający z samoczynnym zaworem powietrza dodatkowego.
S—rozpylacz, K—otwór powietrza stałego, Z—komora rozpylająca, L — zawór powietrza dodatkowego, f — sprężyna zaworowa, D — suwak przepustnicowy, M—rura ssąca silnika.

trza dodatkowego. Zasada ta została różnymi sposobami rozwiązana. Sposób pierwszy (rys. 103) polega na zaopatrzeniu karburatora w dodatkowy otwór z zaworem samoczynnym L, który odmyka się przy szybszym biegu silnika, t. zn. w razie wzmożonego ssania, i dopuszcza powietrze za rozpylaczem do gotowej już mieszanki. Ustrój ten jest doskonały, dopóki sprężyna f działa prawidłowo. Sposób drugi (rys. 104) jest dowcipniejszy, aczkolwiek rzadko używany. Karburator zaopatrzony jest w dodatkowe otwory wpustowe różnej średnicy zamknięte kulkami różnej wielkości więc i ciężkości. W miarę zwiększonego ssania silnika, powietrze zewnętrzne wysadza kulki w górę, począwszy od lżejszych aż do najcięższych, i wchodzi do rury ssącej. Bardziej rozpowszechniony jest ustrój, umożliwiający wpust powietrza pomocniczego przy użyciu suwaka przepustnicowego. W tym celu (rys. 105) w komorze rozpylającej istnieje specjalny otwór, mający niekiedy kształt litery T, odpowiednio do potrzeby mniej lub więcej przysłaniamy suwakiem przepustnicy.



Rys. 104. Wpust powietrza dodatkowego przez otwory z kulkami.

D — przepustnica, K — kulki, L— otwory powietrza dodatkowego.

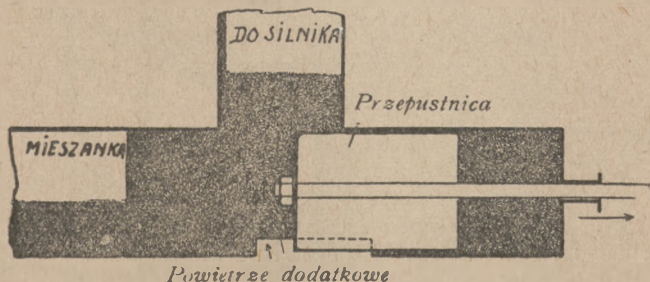
Każdy karburator posiada w komorze rozpylającej zwężenie w miejscu, gdzie znajduje się wierzchołek rozpylacza. Zwężenie to osiąga się przez wstawienie specjalnej rurki (rys. 103, 106) lub odpowiednią formę komory rozpylającej. Zwężenie to zwane dyszą lub gardłem ma na celu wywołanie silniejszego prądu powietrza stałego koło rozpylacza.

Istnieją wreszcie karburatory systemu „Zenith“ i systemu „Pallas“, oparte na zasadzie dopływu ha-

m o w a n e g o i zaopatrzone w kilka rozpylaczy (zwyczajny i pomocniczy).

Ustrój karburatora Zenith jest przedstawiony na rys. 106. Karburator ten posiada 3 rozpylacze: główny A_2, dopełniający A_1 i pomocniczy A_3. Benzyna dopływa swobodnie tylko do rozpylacza głownego A_2, który posiada bardzo mały otwór, wystarczający tylko przy bardzo silnem ssaniu podczas szybkich obrotów silnika.

Do rozpylaczy A_1 i A_3 benzyna dopływa przez t. zw. kompensator czyli otwór hamujący B. Wielkość otworu hamującego B jest kalibrowana, to znaczy obliczona w stosunku do wielkości karburatora. Otwór ten jest tak



Rys. 105. Wpust powietrza dodatkowego za pomocą suwaka przepustnicowego.

mały, że benzyna dopływa do rozpylaczy A_1 i A_3 bardzo powoli.

Jak widać na rys. 106, rozpylacz A_3 ma formę długiej rurki z otworem z boku dla powietrza i znajduje się w studzience pomocniczej V, posiadającej z góry otwór dla powietrza; wierzchołek zaś rozpylacza A_3 znajduje się w górze komory rozpylającej naprzeciwko przepustnicy D. Przy rozruszaniu silnika korbą, przepustnica D powinna być przymknietą; wskutek tego nawet przy słabem ssaniu, jakie ma miejsce podczas obracania silnika korbą,—przy otworze rozpylacza A_3 wskutek przymknięcia przepustnicy wytwarza się silne ssanie, które porywa z rozpylacza A_3 benzynę. Jak widzimy więc rozpylacz A_3 służy specjalnie dla ułatwienia rozruszania silnika. Z chwilą gdy silnik zaczął już pracować i obroty jego się zwiększyły, zaczyna on ssać benzynę i z rozpy-

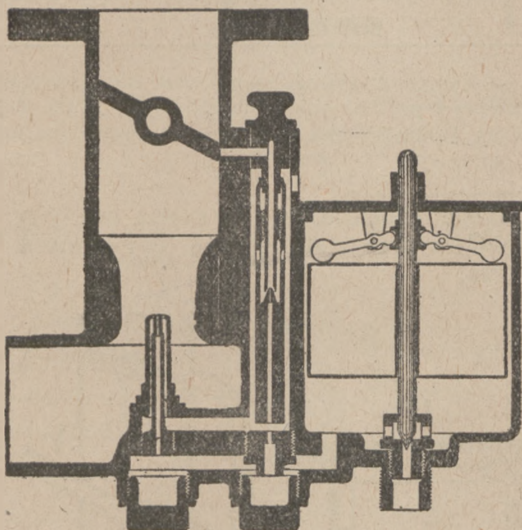
laczy A_1 i A_2. Ponieważ dopływ benzyny do rozpylaczy A_3 i A_1 jest hamowany przez kalibrowany otwór B, benzyna więc wysysana przez silnik zaczyna w rozpylaczach A_1 i A_3 stopniowo ubywać. Z chwilą gdy poziom benzyny w studzience V opuścił się do końca rozpylacza A_3 —przez ten ostatni zaczyna iść do silnika już tylko powietrze. W miarę zwiększania obrotów silnika—benzyna nie zdąża dopływać w dostatecznej ilości przez otwór hamujący B już i do rozpylacza dopełniającego A_1. Ponieważ zaś rozpylacz ten łączy się również i z otwartą

Rys. 108. Ustrój karburatora „Zenith".

z góry studzienką V, z chwilą więc opuszczenia się w rozpylaczu A_1 benzyny,—silnik zaczyna i z niego otrzymywać prawie same powietrze (rys. 108). W ten sposób na szybkich obrotach silnik otrzymuje benzynę prawie już tylko z rozpylacza głównego A_2, który—jak było powiedziane—posiada tak mały otwór, że otrzymywana z niego ilość benzyny nawet przy najsilniejszem ssaniu nie da zbyt bogatej mieszanki. Odwrotnie, gdy zmniejsza się ilość obrotów silnika i słabnie ssanie, a więc i zużycie benzyny, wtedy napełnia się znowu studzienka V oraz roz-

pylacze A_1 i A_3. Proporcja ilościowa mieszanki pozostaje niezmienioną, choć siła ssania osłabła, ponieważ benzyna zaczyna już iść dwoma lub wszystkiemi trzema rozpylaczami.

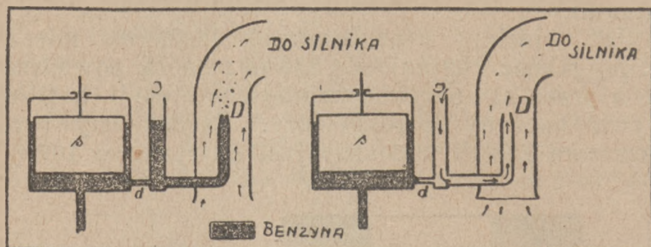
Jak widzimy więc, stosunek ilościowy mieszanki, czyli jej jakość reguluje się nie za pomocą powietrza stałego, a przez samoczynne zmniejszanie czyli hamowanie dopływu benzyny do rozpylaczy. Rzeczywisty przekrój karburatora Zenith widoczny jest na rysunku 107.



Rys. 107. Przekrój karburatora „Zenith".

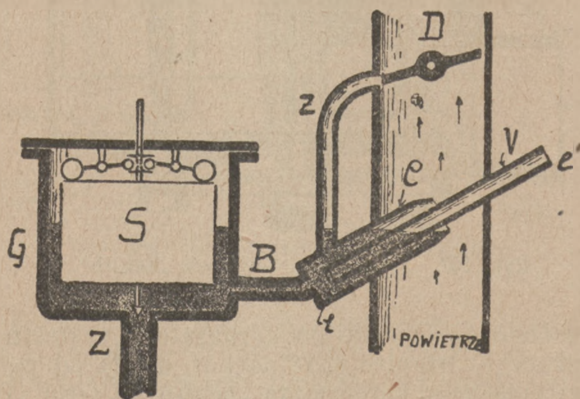
Przechodząc obecnie do karburatora systemu „Pallas", zaznaczyć winniśmy, iż nagół działa od podobnie do wyżej opisanego karburatora „Zenith". Ustrój „Pallas" przedstawiony jest schematycznie na rys. 109. Pływak S znajduje się w komorze G, połączonej hamującym otworem B z rozpylaczem C. Jako zbiornik zapasowy służy w tym ustroju otwarta rurka V, pogrążona jednym końcem l w rozpylaczu C, zaś drugim—l_1—wystająca nazewnątrz. I tu istnieje pomocniczy przewód rozruchowy Z. W miarę opróżniania się rozpylacza C zaczyna opróżniać

się i studzienka pomocnicza V, gdyż otwór hamujący B nie zasila rozpylacza dostatecznie. Gdy wreszcie rozpy-



Rys. 108 Schemat działania rozpylacza dopełniającego przy napełnionej i próżnej studziencе w karburatorze Zenith. D—rozpylacz, I—studzienka, d—otwór hamujący (kalibrowany), s—pływak.

lacz opróżni się zupełnie, wtedy reszta benzyny przeleje się z V do C, a przez studzienkę pomocniczą V wchodzi powietrze.

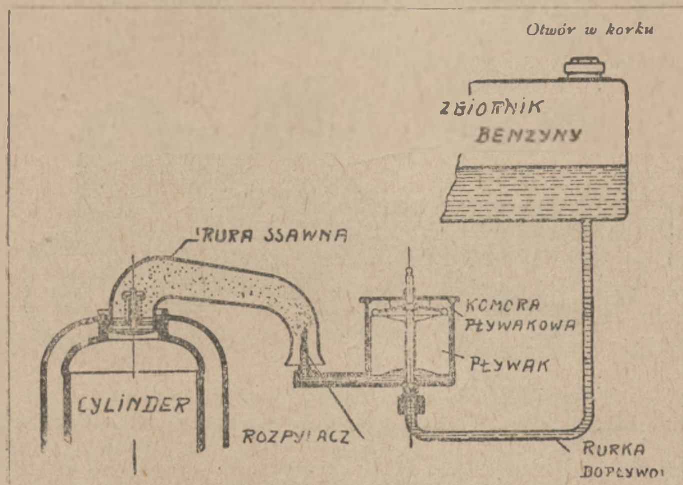


Rys. 109. Ustrój karburatora systemu „Pallas".

Opisawszy w ogólnych zarysach karburatory rozpylające, dodać winniśmy, iż wyróżniają się one przeważnie małą wrażliwością na ciężar gatunkowy paliwa ciekłego.

Zbiorniki i przewody benzyny.

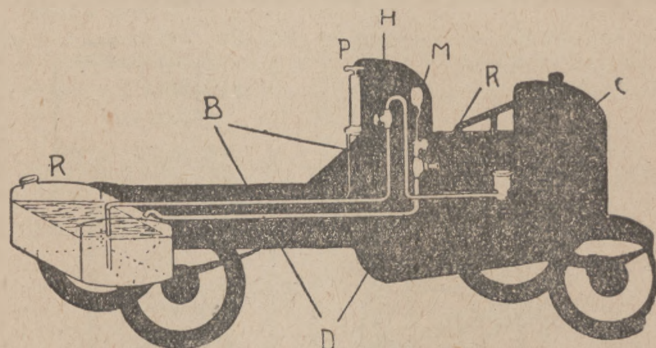
Ze zbiornika benzyna bądź spływa do karburatora siłą ciążenia, bądź wtłacza się pod ciśnieniem wydyszyn lub pompki. W pierwszym przypadku zbiornik benzyny winien być umieszczony wyżej karburatora, a mianowicie pod siedzeniami lub z przodu, w pobliżu deski przedniej. Na rys. 110 benzyna spływa rurą ze zbiornika do karburatora, poczem rozpylona i zmieszana z powietrzem przechodzi przez rurę ssącą do spaliska cylindra.



Rys. 110. Dopływ benzyny do karburatora pod własnym ciężarem.

Taki układ zbiornika stosowany jest wyłącznie w motocyklach i mniejszych samochodach, natomiast w samochodach większych w powszechnem użyciu są zbiorniki pod ciśnieniem. Ciśnienie to wywierają wydyszyny, których część doprowadzamy przez rurę D (rys. 111) do zbiornika benzyny. Pod ciśnieniem wydyszyn benzyna dochodzi rurą B do karburatora C. Cały ten ustrój, umożliwiający umieszczenie zbiornika benzyny w dowolnym poziomie w stosunku do karburatora, działa, oczywiście, tylko podczas biegu silnika, gdyż wtedy jedynie korzystać możemy z wydyszyn i ich prężności.

Co jednak czynić należy, gdy wypadnie rozruszać silnik, a niema jeszcze wydyszyn, któreby wtłaczały benzynę do pustego karburatora? W takich przypadkach uciekamy się do pompki powietrznej P, umieszczonej na desce przedniej; poruszając pompkę ręką, wtłaczamy do zbiornika tyle powietrza, ile go potrzeba, by ciśnieniem swem napędziło benzynę do karburatora. Z chwilą zaś, gdy silnik został rozruszany, zaczyna wytwarzać wydyszyny w takiej ilości, jaka pozwala utrzymać benzynę w zbiorniku pod ciśnieniem i umożliwia zasilanie karburatora. Ciśnienie w zbiorniku winno wynosić $^2/_5 - 1$ atmo-



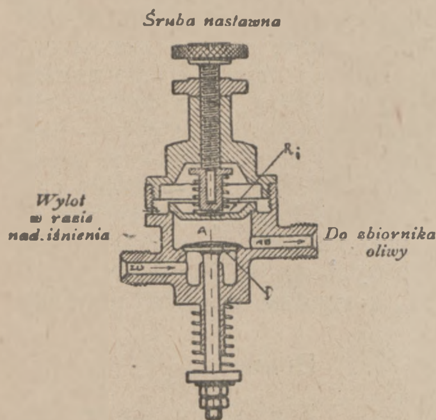
Rys. 111. Zbiornik benzyny pod ciśnieniem.
R—zbiornik benzyny, C—karburator, P—pompa ręczna, którą wtłacza się do zbiornika R powietrze przed rozruszaniem silnika; R_1—zawór powrotny, przez który przechodzą wydyszyny do zbiornika; B—rura doprowadzająca benzynę do karburatora C; H—kurek nastawny, M—manometr.

sfery i być jednostajne. Do utrzymania stałego ciśnienia wydyszyn w zbiorniku stosowany bywa aparat redukcyjny R^1, włączony do przewodu D (rys. 112).

Przez boczną rurkę wpadają wydyszyny do zawora powrotnego D i napełniają komórkę A, z której przechodzą do zbiornika; jeżeli ciśnienie w zbiorniku, a więc i w komórce jest zbyt silne, to wydyszyny tworzą sobie ujście nazewnątrz przez zawór redukcyjny R_1. Zadaniem zaworu powrotnego jest niepozwalać na ucieczkę ciśnienia z powrotem do rury wydechowej z chwilą, gdy zatrzymaliśmy silnik.

Przesącznik benzyny (Filtr).

Ażeby uchronić karburator od zanieczyszczenia, należy benzynę uprzednio przesączyć; w tym celu włącza się do przewodu na benzynę przesącznik (rys. 113), składający się ze skrzynki mosiężnej, w której wnętrzu umieszczony jest stożek K z otworami, pokryty bardzo gęstem sitkiem metalowem N. Benzyna wpływa z dołu do stożka, skąd przez otwory i sitko przesącza się do skrzynki, zostawiając na stożku wszelki osad zbyteczny, który należy co pewien czas usuwać, gdy nagromadzi się w większej ilości.



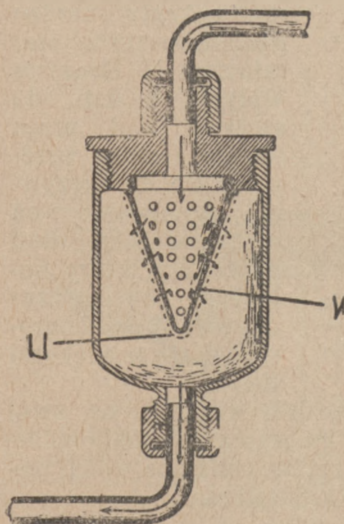
Rys. 112 Aparat redukcyjny.
D — zawór powrotny dla wydyszyn, A — komórka pomiędzy zaworami powrotnym i redukcyjnym, R_1 — zawór redukcyjny.

Po przejściu przez przesącznik benzyna na swej drodze ku karburatorowi napotyka jeszcze na mały zbiornik, w którym osadza się zawarta w benzynie woda, poczem już benzyna wpływa do karburatora.

Benzol, spirytus i mieszaniny.

Mówiliśmy dotychczas o mieszance wybuchowej, stale mając na myśli mieszaninę benzyny z powietrzem. Istotnie, przed wojną do silników samochodowych używana była prawie wyłącznie benzyna, wprawdzie nie zawsze w najlepszym gatunku, ale w każdym razie benzyna. Dopiero doświadczenia wojny wykazały, że silnik samochodowy może pracować nietylko, gdy jest zasilany

przez oleje nizkowrzące, których przedstawicielką jest benzyna, ale i wtedy, gdy za paliwo służą oleje wysokowrzące, jak nafta, ropa naftowa lub spirytus nieoczyszczony, jakkolwiek nie jest olejem. Obecnie więc są w użyciu następujące paliwa ciekłe: benzol, spirytus, gazolina, nafta, ropa naftowa, ligroina; z tych zaś są najbardziej rozpowszechnione benzol i spirytus oraz mieszaniny powyżej wzmiankowanych cieczy, w rodzaju: benzol—spirytus, spirytus—benzyna, benzol—spirytus—benzyna, benzyna—nafta, spirytus—eter siarczany, gęsta benzyna—nafta—rzadka benzyna. Poniżej zapoznamy się z każdem z wyszczególnionych paliw, aby módz z nich korzystać w razie potrzeby.

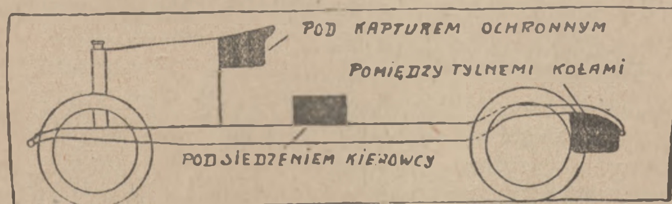


Rys. 113. Przesącznik (filtr) benzyny.

Benzol.

Znajdujący się w handlu benzol zamarza przy —5° C. i ta własność wpływała niezachęcająco na tych, którzy pragnęli uważać go jako paliwo; tem też należy objaśniać nader małe rozpowszechnienie benzolu przed wojną. Okazało się jednak, że przez dodanie do benzolu nieznacznej ilości nafty można obniżyć punkt zamarzania do 10° C. Drugą wadą benzolu było obfite wydzielanie dymu i sadzy, zanieczyszczających poszczególne części silnika, jak cylindry, zawory i świece. Ale i tę wadę dało się usunąć przez należyty dopływ powietrza. Wogóle zaznaczyć należy, że do całkowitego spalania się benzolu potrzeba więcej powietrza, niż dla benzyny, i że przekrój rozpylaczy winien być mniejszy. Ciężar gatunkowy dobrej benzyny jest 0.720, zaś benzolu 0.880. Wynika stąd, iż ten sam zbiornik napełniony benzolem starczy na odległość o 10 do 15% większą, niż gdyby był napełniony benzyną.

Również sprężanie przy stosowaniu benzolu powinno być silniejsze, niż przy benzynie, i może być doprowadzone do 8 atmosfer, jeżeli zmniejszyć rozmiary spaliska. Doświadczenie wykazało, że benzol wpływa dodatnio na równość biegu silnika. Dalej rzeczą jest stwierdzoną, że silnik przestaje stukać z chwilą, gdy benzynę zastąpimy benzolem. Wreszcie rozruszanie silnika przy stosowaniu benzolu jest łatwiejsze niż przy użyciu benzyny. Benzol, podobnie jak benzyna, acz w stopniu nieco mniejszym, jest w połączeniu z powietrzem materjałem wybuchowym, dlatego też przy używaniu benzolu należy zachowywać taką samą ostrożność, jak przy benzynie.



Rys. 114. Różne sposoby umieszczania zbiornika benzyny.

Spirytus.

Spirytus posiada prawie te same własności co benzol, ale w porównaniu z tym ostatnim daje powolniejsze wybuchy; wymaga mniej powietrza od benzyny i benzolu, wskutek czego rozpylacz powinien być o $^1/_5$ do $^1/_{10}$ większy niż dla benzyny. W celu osiągnięcia stałego poziomu spirytusu w komorze pływakowej karburatora, pływak winien być obciążony, jak to zobaczymy w rozdziale następnym.

Prędkość jazdy przy stosowaniu spirytusu zmniejsza się nieznacznie. Najodpowiedniejszy jest spirytus 95%, jednak i 85 procentowy bywa w użyciu, aczkolwiek ten ostatni zwiększa trudności przy rozruszaniu, a nawet podczas mrozów zgoła je uniemożliwia.

Spirytus przedstawia również tę niedogodność, iż jest droższy i że zmusza do częstszego i obfitszego smarowania silnika, ponieważ część smaru zużywa się na uzupełnienie paliwa.

Wreszcie spirytus ulatnia się bez porównania słabiej i wolniej, niż benzyna, i to jest powodem, że rozruszanie silnika wymaga znacznych wysiłków, a częstokroć jest niemożliwe. Dlatego też jest rzeczą wskazaną zaopatrzyć się w zapasowy zbiornik benzyny, przy której pomocy wprawiamy silnik w ruch, a gdy się silnik rozgrzeje, możemy stosować spirytus, który w stanie rozgrzanym ulatnia się szybciej.

Mieszaniny.

Powyżej opisane paliwa ciekłe: benzol i spirytus, zmieszane ze sobą w odpowiednim stosunku, dają bardzo dobre mieszaniny, coraz częściej będące w użyciu.

Benzol-spirytus.

Zmieszawszy dwie trzecie benzolu z jedną trzecią spirytusu 95° go, otrzymujemy mieszaninę o własnościach benzyny, a przytem niewymagającą zmiany otworu rozpylacza w ulatniaku. Rozruszanie silnika oraz oliwienie jego części nie przedstawiają żadnych trudności.

W miarę powiększania ilości spirytusu w mieszaninie benzolo-spirytusowej zwiększają się jednocześnie trudności przy rozruszaniu i oliwieniu, tudzież koniecznem się staje zwiększenie rozmiarów rozpylacza. Wreszcie spirytus przedstawia tę niedogodność, że zawarta w nim woda czyni niezbędnem częste oczyszczanie karburatora i zbiornika.

Benzyna-spirytus.

Mieszanina ciężkiej benzyny ze spirytusem nie jest wskazana ze względu na to, że te dwa paliwa źle się z sobą łączą mechanicznie i że w zbiorniku powstają poziome warstwy każdego z tych paliw. Wskutek tego rozruszanie silnika bywa raz łatwem, to znów bardzo trudnem, zależnie od kolejności warstw benzyny i spirytusu.

Benzol-gęsta benzyna.

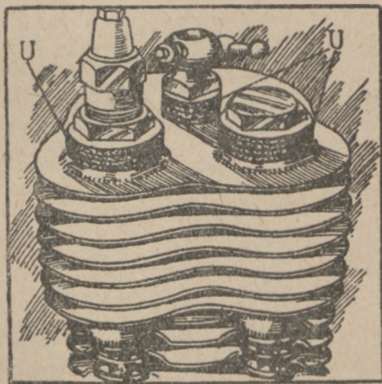
Mieszanina ta również nie daje dobrych rezultatów: rozruszanie silnika bez zapasowego zbiornika czystej benzyny jest wręcz niemożliwe.

Mieszanina gęstej benzyny, nafty i rzadkiej benzyny w stosunku 40, 30 i 80% daje dobre rezultaty. Próbowano nawet stosować samą naftę bez przymieszek, jednak rozruszanie silnika okazało się niemożliwem, podczas jazdy zaś silnik zagrzewa się zbyt mocno. Stosowanie nafty jako paliwa wymaga powiększenia rozmiarów spaliska, obfitego dopływu powietrza i zmniejszenia rozpylacza. Przez dodanie 5% eteru siarczanego staje się nafta podatniejszą do użycia; nie należy jednak zapominać, że eter siarczany szybko się ulatnia, dlatego też taka mieszanina nie może być dłuższy czas przechowywana. Wskutek wysokiego sprężania mieszanki naftowej silnik mocno stuka, wydyszyny zaś mają woń nieprzyjemną.

Niektóre mieszaniny nie wymagają żadnych zmian w karburatorze. Możność rozruszania silnika jest przy wyborze mieszaniny decydująca, gdyż, skoro silnik jest w ruchu, wszelkie trudności naogół ustają.

Należy wystrzegać się różnych, częstokroć silnie reklamowanych mieszanin paliw ciekłych, gdyż mogą się okazać szkodliwemi dla silnika.

Inne mieszaniny wymagają niewielkich jedynie zmian w karburatorze; zmiany te redukują się do uregulowania dopływu powietrza, do zwiększenia lub zmniejszenia obciążenia pływaka oraz do ustalenia właściwego przekroju rozpylacza. Z tych zmian istotnie niezbędną jest regulacja dopływu powietrza.



Rys. 115. Powiększenie komory wybuchowej za pomocą podkładek pod korkami zaworowemi i kurkiem sprężania.
U, U—podkładki.

Temperatura powietrza jest czynnikiem wielkiej wagi przy ocenie stopnia używalności paliw ciekłych, które, naogół biorąc, działają lepiej w ciepłą pogodę niż w zimnie.

Zestawiając cechy paliw ciekłych możemy stwierdzić, że

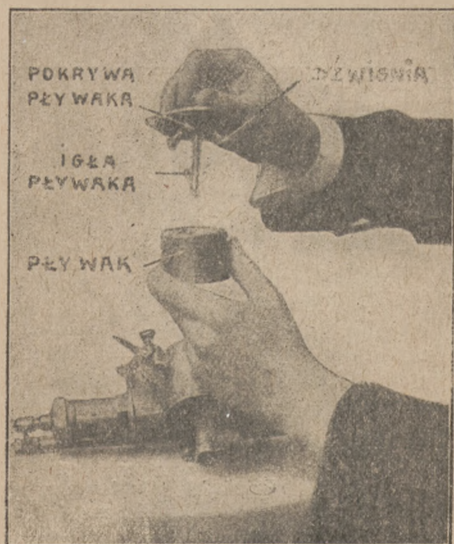
1) gazy węglane wymagają mniejszych rozpylaczów i większej domieszki powietrza,

2) paliwa, zawierające spirytus, wymagają większych rozpylaczów i mniejszej domieszki powietrza,

3) oleje (benzyna, ligroina, nafta, ropa naftowa) zajmują stanowisko pośrednie pomiędzy dwiema powyższemi grupami.

Uszkodzenia w karburatorach.

Karburatory, dostarczające silnikowi mieszanki wybuchowej, otoczone być winny pieczołowitością, od nich bowiem przedewszystkiem sprawność silnika zależy.



Rys. 116. Rozbiórka komory pływaka.

Wszelkie zanieczyszczenia karburatora w postaci już to okruchów plomb od blaszanek z paliwem, już to mułu, zawartego w niedość oczyszczonem paliwie, przenikają do wązkich przewodów karburatora i tamują swobodny dopływ cieczy, zmniejszając ilość przypadającej silnikowi i niezbędnej dla jego mocy dawki. Jedynie opisanym w rozdziale poprzednim przesącznikowi i odwadniaczowi zawdzięczać należy, że karburator rzadko podlega uszkodzeniom, te bowiem przy-

rządy zatrzymują nieczystości, znajdujące się w paliwie. Ażeby jeszcze bardziej uchronić karburator od uszkodzeń, zaleca się wlewać paliwo przez sitko lub szmatkę oraz od czasu do czasu oczyszczać przesącznik, a zwłaszcza gęstą siateczkę. Jeżeli siateczka się przedziurawi, to należy założyć nową, gdyż przez zaniedbanie tego środka spowodować możemy zatkanie rozpylacza.

Niekiedy dopływ benzyny do karburatora można zwiększyć przez kilkakrotne podnoszenie i opuszczanie ręką igły pływaka.

Zatkany rozpylacz.

Otwór w górnym końcu rozpylacza jest tak mały, iż łatwo podlega zatkaniu. Poznaje się to po strzelaniu w karburatorze oraz po tem, że silnie nagle przerywa pracę wszystkiemi cylindrami. Po kilku minutach można go znowu puścić w ruch, ale po kilkuset obrotach znowu się zatrzymuje i t. d. Jeśli próba oczyszczenia rozpylacza cienkim drucikiem zawiedzie, to wypadnie rozpylacz odkręcić i przedmuchać przy pomocy pompki powietrznej lub przetknąć cienkim drucikiem. Nie zawadzi przytem użyć pędzelka ze szczeciny.

Zwężanie lub rozszerzanie otworu rozpylacza

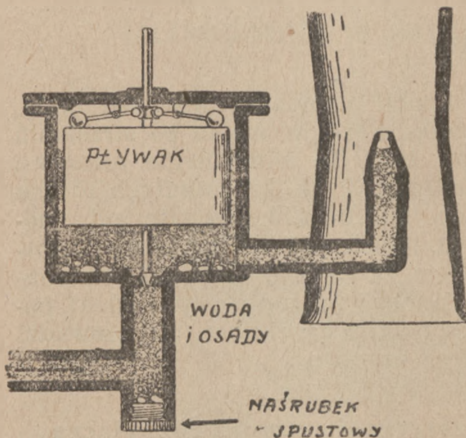
winno być dokonywane tylko w razie istotnej potrzeby i przy zachowaniu ostrożności, aby go nie popsuć. Zwracamy na to uwagę dlatego, że niektórym automobilistom wydaje się, jakoby przez zmianę otworu rozpylacza i przez wzmożenie dopływu benzyny zwiększała się moc silnika. Jest to przypuszczenie błędne: silnik pracuje najlepiej wtedy, gdy zmieszanie paliwa z powietrzem nastąpiło we właściwym stosunku. Nadmiar paliwa zmniejsza sprawność silnika i przyczynia się do zakopcenia go; w rezultacie osłabia się działanie zawora powrotnego i w końcu paliwo przestaje napływać do karburatora.

Zmiana otworu rozpylacza potrzebna jest tylko wtedy, gdy jedno paliwo zamierzamy zastąpić innem. Ponieważ rozpylacze są bardzo tanie, przeto zaleca się po-

siadać w zapasie kilka sztuk z różnej wielkości otworami, aby módz zmieniać je w razie potrzeby.

Przedziurawiony pływak.

Pływak wykonany jest z blachy mosiężnej i zalutowany. Jeżeli pływak zostanie przedziurawiony lub skutkiem niedbałego zalutowania stanie się nieszczelnym, wtedy paliwo przedostaje się do jego wnętrza, obciąża go i utrudnia regulowanie poziomu. Wynikiem tego będzie niedomykanie otworu wlotowego i swobodny dopływ paliwa w nadmiernej ilości do rozpylacza, i w końcu silnik przestanie pracować. Zepsuty pływak należy naprawić. Jeżeli dziura w nim jest niewielka, można ją zalutować, ale wskazanem jest użyć do tego tylko tyle lutu, ile bezwzględnie potrzeba, aby nie obciążać zbytnio pływaka.



Rys. 117. Woda i muł w karburatorze.

Oczywiście, przedtem należy usunąć znajdującą się w pływaku ciecz. Nie jest to jednak rzeczą łatwą, zwłaszcza gdy otwór w płaszczu pływaka jest bardzo mały i niewidoczny, gdyż ciecz przez taki otwór nie wypłynie. W takich razach trzeba pływak nagrzewać nad płomieniem dopóty, dopóki ciecz nie wyparuje. Ażeby odnaleźć otwór w pływaku, należy go okręcić bibułką i poruszać we wszystkie strony; przemoczone na bibułce miejsce wskaże nam, gdzie się utworzyła dziura. To samo osiągnąć można w inny sposób, mianowicie, zanurzywszy pływak w gorącej wodzie. Dostrzeżemy wówczas uszkodzone miejsce, obserwując podnoszące się bąbelki.

Jeżeli nie da się pływaka doraźnie naprawić, a zapasowego niema pod ręką, to dla umożliwienia dalszej jazdy należy otworzyć kurek wpustowy o tyle, aby do karburatora dopływała tylko nieznaczna ilość paliwa.

Zacinanie się przyrządu dźwigniowego w komorze pływakowej

przytrafia się jedynie w karburatorach gorszej konstrukcji i powoduje bezruch pływaka. W większości przypadków wystarczy kilkakrotne podniesienie i opuszczenie ręką igły pływaka, aby usunąć tę niedokładność. Jeżeli jednak sposób ten okaże się niedostateczny, wtedy wypadnie pływak wyjąć i doprowadzić przyrząd dźwigniowy do porządku.

Nieszczelność zaworu na końcu igły pływaka

może nastąpić już to z powodu starcia się igły lub jej gniazda, już to skutkiem zgięcia się igły pływaka. Jak w jednym, tak i w drugim przypadku zwiększa się dopływ paliwa do karburatora, karburator cieknie, silnik zakapca się i wreszcie przestaje funkcjonować. Jeżeli nastąpiło to skutkiem zgięcia igły, w takim razie można ją z łatwością wyprostować; jeżeli jednak stożek igły stał się nieszczelnym, to trzeba go oszlifować lub nawet przetoczyć, a taką robotę najlepiej wykona specjalista, do którego też udać się należy.

Strzelanie w karburatorze.

Jeżeli w karburatorze trzaska, to oznacza, że mieszanka jest zbyt uboga w benzynę. Przyczyną tego trzaskania może być również zawór wlotowy. I czy to okaże się, że gniazdo tego zawora zużyło się lub zepsuło, albo że tkwi w niem jakieś obce ciało, czy też trzon zaworu zacina się w tulei lub sprężyna zaworowa, utraciwszy swą giętkość, nie dociąga należycie zawora do siodła,—we wszystkich tych przypadkach płomień, spowodowany wybuchem mieszanki, wydobywa się przez zawór wlotowy i rurą mieszankową dostaje się do karburatora. To samo ma miejsce, gdy zawór wydechowy zamyka zbyt szybko, wtedy bo-

wiem wydyszyny, nie mając właściwego ujścia, wydostają się ze spaliska przez zawór wlotowy i, dążąc do ulatniaka, zapalają po drodze nową dawkę mieszanki.

Najczęściej wskutek niedostatecznego dopływu paliwa do karburatora silnik otrzymuje tak słabą mieszankę, iż wybuch jej trwa jeszcze podczas taktu wydechowego, i zapalone gazy pozostają w spalisku w chwili, gdy odmyka się zawór wlotowy. Wtedy następuje zapłon nowej dawki mieszankowej w przewodzie ssącym, płomień dosięga karburatora i silnik po kilku uderzeniach zatrzymuje się. Wypadki tego rodzaju nie są niebezpieczne, powodują tylko zatrzymanie silnika. Niebezpieczne są wypadki strzelania w karburator wskutek wadliwego połączenia kabli rozdzielacza ze świecami. Wystrzały takie powtarzają się w równych odstępach; jeden z cylindrów wówczas nie pracuje. Najczęstszą przyczyną wystrzałów w karburatorze jest zatkanie rozpylacza lub niedostateczny dopływ benzyny ze zbiornika wskutek zatkania przewodów lub słabego ciśnienia w zbiorniku.

Brak ciśnienia w zbiorniku.

Wskutek nieszczelności przewodów może wyniknąć brak ciśnienia w zbiorniku benzyny, która w takim razie przestaje dopływać do karburatora. Ponieważ te przewody powietrzne umieszczone są pod podwoziem samochodu, przeto odszukanie otworu, przez który uchodzi zgęszczone powietrze, jest trudne. Ażeby odnaleźć nieszczelność przewodów rurowych należy złącza ich pokryć pianą mydlaną. Pęcherzyki, tworzące się w pianie, wskażą miejsce uszkodzenia. Jeżeli kierowca pomimo stwierdzonego braku ciśnienia w zbiorniku nie chce przerywać jazdy, to zmuszony jest w pewnych odstępach czasu wtłaczać powietrze do zbiornika ręczną pompką.

Nieszczelność pompki ręcznej,

wtłaczającej powietrze do zbiornika, da się usunąć przez dotarcie kurka miałem szklanym i oliwą, którą należy też smarować natłoczkę skórzaną w pompce.

Wadliwe działanie zaworu redukcyjnego

może być skutkiem niedokładności sprężyn (p. rys. 112 na str. 107). Gdy sprężyna zaworu powrotnego jest zbyt sztywna, wtedy wydyszyny nie mogą go podnieść i wejść do zbiornika paliwa; mamy wówczas w zbiorniku ciśnienie niedostateczne. To samo nastąpi, jeżeli sprężyna zaworu redukcyjnego jest zbyt słaba, gdyż wydyszyny łatwo uchodzą nazewnątrz.

Sprężyna zaworu powrotnego winna być tak giętka, by można było łatwo palcem podnieść grzybek, natomiast sprężynę zaworu redukcyjnego regulujemy pompką ręczną, którą wtłaczamy powietrze tak długo, póki wskazówka na manometrze nie stanie na kresce odpowiedniej. W tej chwili powinien podnieść się grzybek zaworowy. Gdyby to nie nastąpiło, wtedy należy sprężynę rozluźnić, odkręcając śrubę nastawną. Przy takiem postępowaniu osiągamy wreszcie odpowiednie napięcie sprężyny.

Dodarcie zaworu redukcyjnego i powrotnego

uskutecznia się podobnie, jak zaworów silnika z tą różnicą, że zamiast proszku szmerglowego stosować należy miał szklany z oliwą.

Nagłe przerwy w ruchu silnika.

Bywa niekiedy, że silnik w chwilę po rozruszaniu staje. Szukamy przyczyny w karburatorze, ale stwierdzamy, że nie brak w nim paliwa, próbujemy więc znów rozruszać silnik, który po kilkunastu obrotach zatrzymuje się ponownie. Oznacza to, że w rozpylaczu karburatora znajduje się obce ciało, które wraz z paliwem podnosi się w górę i zatyka otwór, tamując dopływ paliwa. Gdy zaś silnik bieg swój zatrzyma, paliwo wraz z obcem ciałem odpływa z rozpylacza i otwór znów jest wolny.

Innym razem silnik, który jakiś czas po rozruszaniu pracował bez zarzutu, zaczyna działać coraz słabiej, wreszcie staje. I tu okazuje się, iż karburator posiada paliwo w ilości dostatecznej. Po ponownem rozruszaniu zjawisko się powtarza. Odnajdujemy wreszcie przyczynę: zapchała się dziurka w korku, zamykającym otwór, przez

który wlewa się paliwo do zbiornika, — skutkiem czego nad paliwem powstała próżnia, która nie puszcza benzyny. Przez czas zatrzymania się silnika komora pływakowa zdążyła się napełnić i znów umożliwiła na czas jakiś bieg silnika.

Podobne wypadki zdarzać się mogą w samochodach, zaopatrzonych w zbiorniki z dopływem benzyny własnym ciężarem.

Nieszczelność rur ssących.

Nadmiar powietrza zewnętrznego, jakie dostaje się do karburatora skutkiem nieszczelności rur ssących, osłabia i psuje mieszankę wybuchową. Wszelkie nieszczelności należy zalepić taśmą izolującą.

Skrupulatne poszukiwania

są nieodzowne w razie jakichkolwiek niedokładności w całym ustroju karburatora. Przedewszystkiem trzeba się upewnić, czy w zbiorniku jest dostateczna ilość benzyny. Następnie zbadać należy dopływ paliwa do karburatora przez kilkakrotne naciskanie wzgl. podciąganie igły pływaka, benzyna powinna wówczas przelewać się z karburatora; o ile zaś zbiornik pracuje pod ciśnieniem, wtłaczamy doń powietrze pompką. Jeżeli komora pływakowa okaże się pustą, to winniśmy się przekonać, czy nie jest to skutkiem przypadkowego zamknięcia kurka dopływowego, który w takim razie, oczywiście, należy otworzyć. Jeżeli jednak to nie pomaga i paliwo do komory nadal nie dopływa, to koniecznem się staje zbadanie przewodu rurowego i filtru, w których mogło się zatrzymać jakieś obce ciało, tamujące dopływ paliwa. W tym celu przez odkręcanie naśrubka odłączamy komorę pływakową od rury dopływowej i jeżeli z tej ostatniej obficie pocznie wyciekać paliwo, to mamy pewność, iż przewód działa sprawnie i że przyczyna niedokładności leży w części ustroju między komorą pływakową a rurą ssącą, t. j. w otworze gniazda igły lub w rozpylaczu.

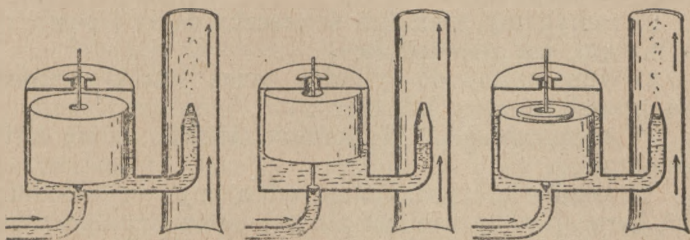
Zatkany przewód rurowy przeczyszcza się giętkim drutem, zaś rozpylacz — bądź cienką igiełką, bądź przedmuchiwaniem pompą do gum.

W zbiornikach zwyczajnych, z których paliwo wypływa własnym ciężarem, a nie pod ciśnieniem, znajduje się tuż przy wylocie druciane sitko, na którem osiada muł, zanieczyszczający paliwo. Gruba warstwa tego osadu może nie przepuszczać cieczy do przewodu i dlatego wskazanem jest perjodyczne oczyszczanie sitka patykiem przez górny otwór zbiornika.

Niewłaściwa waga pływaka w stosunku do jakości paliwa.

Jak wiadomo, pływak reguluje dopływ paliwa ciekłego do karburatora. W zwykłych samochodach, opalanych lekką benzyną, poziom jej w rozpylaczu winien leżeć o 2 do 4 milimetrów niżej górnej krawędzi rozpylacza, a jeszcze niżej w samochodach wyścigowych.

Jeżeli więc waga pływaka jest niewłaściwa i skutkiem tego pływak nie reguluje należycie dopływu paliwa, to silnik pracuje źle. Rys. 118 przedstawia trzy karburatory: w pierwszym karburatorze (patrząc od strony lewej ku prawej) pływak jest zbyt ciężki, w drugim — zbyt lekki, w trzecim — należycie dostosowany. Zbyt ciężki pływak wyciska paliwo do tego stopnia, że nie tylko dochodzi ono do górnej krawędzi rozpylacza, ale nawet może się przelewać. Oczywiście, w tym przypadku silnik pracuje nieekonomicznie, gdyż ssie zbyt wiele paliwa, mieszanka staje się zbyt bogatą i wybuch nie osiąga pełni swej mocy. Tem gorzej rzecz się przedstawia, gdy część paliwa przelewa się przez krawędź roz-



Rys. 118. Pływak zbyt ciężki, zbyt lekki i o właściwej wadze.

pylacza; paliwo bowiem marnuje się bez pożytku, a zebrane pod nadwoziem może nawet wywołać pożar samojazdu. Jeżeli więc pływak jest zbyt ciężki, to mamy do wyboru: bądź zastąpić go lżejszym, bądź wkręcić wyższy rozpylacz. Rzecz się ma wręcz przeciwnie, gdy pływak jest zbyt lekki, a paliwo w rozpylaczu znajduje się na nizkim poziomie. Wtedy silnik nie jest w możności wyssać potrzebnej mu ilości paliwa, mieszanka jest zbyt słaba i może nie zapalić się wcale. W tym razie wypadnie pływak odpowiednio obciążyć przez nakładanie blaszanych krążków, jak to widzimy na rys. 118 po stronie prawej.

Trudne rozruszanie silnika.

Podczas chłodów rozruszanie silnika jest trudniejsze, niż przy ciepłej pogodzie, ale trudności te można przezwyciężyć, stosując jeden z poniższych sposobów:

1) przez naciśnięcie ręką igły pływaka wywołujemy większy dopływ benzyny, aby otrzymać odrazu mieszankę wybuchową;

2) zamykamy ręką lub ściereczką dopływ powietrza w tym celu, jak poprzednio;

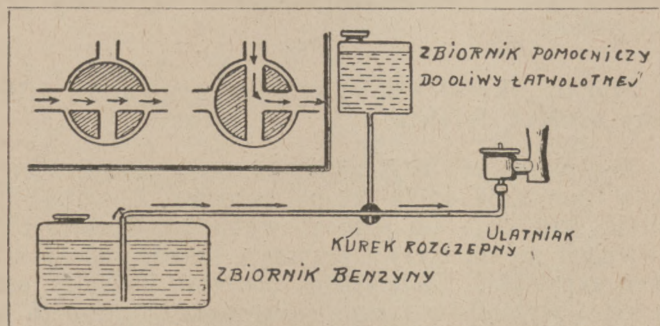
3) wpuszczamy do cylindra przez kurek sprężania kilka kropel benzyny lub eteru.

Po tych zabiegach rozruszanie silnika da się łatwo uskutecznić.

W razie wielkiego zimna winniśmy do chłodnicy nalać gorącej wody zamiast zimnej, przez co umożliwimy rozruszanie. Jeżeli wreszcie przeciwko silnikowi sprzysięgną się wszelkie przeciwności, jak zimno, ciężkie paliwo, zgęszczona oliwa, wysokie sprężanie i t. p., to rozruszanie silnika przechodzi nasze siły. W takich przypadkach możemy jeszcze zastosować jeden środek, o ile mamy do rozporządzenia generator acetylenowy, jaki używa się przy oświetlaniu samochodów. Łączymy mianowicie generator z karburatorem zwyczajną kiszką gumową; jednocześnie zaś wpuszczamy kilkanaście kropel benzyny lub eteru do cylindra, aby ułatwić poruszanie się tłoka. Gdy po tych czynnościach zakręcimy korbą, silnik zacznie pracować, a po kilku jego obrotach usuwamy kiszkę gumową, jako już zbyteczną.

Zbiornik pomocniczy z lekką benzyną.

Samochody, w których do poruszania silnika używa się ciężkiej benzyny, winny być zaopatrzone w zbiornik dodatkowy z lekką benzyną specjalnie dla ułatwienia rozruszania silnika zwłaszcza podczas chłodów. Umieścić go można pod przegrodą i połączyć rurką z głównym przewodem paliwa za pomocą kurka rozczepnego czyli trójwylotowego (rys. 119).



Rys. 119. Zbiornik pomocniczy z lekką benzyną.

Kurek rozczepny daje możność zamknięcia dopływu paliwa do karburatora bądź z głównego zbiornika, bądź z pomocniczego, jak to widzimy u góry rysunku 119. Po rozruszaniu silnika lekką benzyną ze zbiornika pomocniczego przekręcamy kurek w ten sposób, aby do karburatora dopływało paliwo ze zbiornika głównego.

Pożar karburatora.

Jak wiadomo, benzyna zapala się bardzo łatwo, i dlatego wszelka nieostrożność w obchodzeniu się z nią może spowodować pożar samochodu. Źródłem pożaru bywa najczęściej wadliwy karburator. Jeżeli np. karburator cieknie, to parująca benzyna może dostać się do przyrządu zapłonowego i zapalić od iskry elektrycznej. Również niebezpieczny jest karburator, którego komora rozpylania posiada zagłębienia i zakamarki, gdyż zbierające się w nich paliwo ciekłe zapala się momentalnie

w razie uderzenia wstecznego gazów płonących. W razie pożaru należy przedewszystkiem zamknąć dopływ benzyny ze zbiornika do karburatora, rozruszać silnik, aby wchłonął płomienie, oraz stłumić ogień oponą, ścierkami lub piaskiem.

Przyczyną pożaru może być wreszcie paliwo, ściekające z karburatora i zbierające się na fartuchu silnika. Wskazaną więc jest rzeczą wywiercić otwór w fartuchu, aby paliwo mogło ściekać na ziemię, miast gromadzić się pod karburatorem; uniknie się wtedy możliwości pożaru.

Sposób określenia, w którym z organów silnika należy szukać defektu.

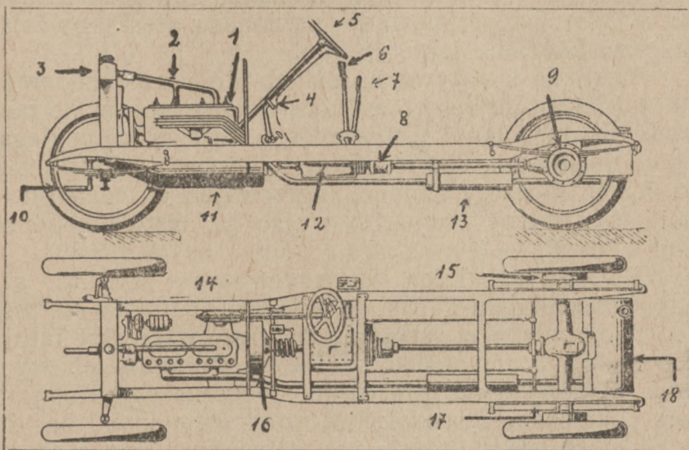
Jeśli silnik nie daje się rozruszać, należy wlać do kurków sprężania kilka kropel benzyny. Jeśli pomimo to silnik nie daje ani jednego wybuchu, oznacza to, że w świecach niema iskry i przyczyn szukać należy w organach zapalania. Jeśli zaś po podlaniu benzyny silnik daje kilka wybuchów i staje pomimo kilkakrotnego podlewania benzyny, oznacza to, że winien jest karburator, który nie daje mięszanki, a silnik spala tylko podlaną przez kurki benzynę.

Ustrój ogólny samochodu.

Po wielu próbach i udoskonaleniach wyrobił się wreszcie jeden zasadniczy typ samochodu, przyjęty przez wszystkie niemal fabryki, a uwidoczniony na poniższym rysunku 120.

Z przodu samochodu mamy chłodnicę, u dołu pod chłodnicą znajduje się korba, służąca do rozruszania silnika. Za chłodnicą umieszczony jest silnik, bezpośrednio zaś obok niego magneto bądź z przodu, bądź z prawej lub z lewej strony. Przewody elektryczne łączą magneto z silnikiem. Silnik połączony jest z chłodnicą rurami. Pompa wodna umieszczana bywa w różnych miejscach. To samo dotyczy karburatora, który najczęściej jednak znajduje się po stronie zawo-

rów wlotowych. Na wale silnika osadzone jest koło rozpędowe, nietylko regulujące bieg silnika, ale odgrywające jednocześnie rolę sprzęgła. Za kołem rozpędowem umieszczona jest skrzynka przekładniowa. U nóg kierowcy znajdują się: hamulec nożny, pedał sprzęgła oraz akcelerator. Przed kierowcą umieszczony jest ster, zwany kierownicą, osadzony na wale kierowniczym. Po prawej stronie od kierowcy znajdują się dwie dźwignie, jedna do ha-



Rys. 120. Ustrój samochodu: rozmieszczenie poszczególnych części składowych.

1—Silnik. 2—Górna rura chłodnicy. 3—Chłodnica 4—Pedał hamulca 5—Koło kierownika. 6 Dźwignia tylniego hamulca. 7—Dźwignia zmian przekładni. 8—Przegub kardana 9—Dyferencjał. 10—Korba. 11—Fartuch silnika. 12 Koła zębate zmian przekładni. 13—Tłumik. 14—Drążki kierujące przedniemi kołami. 15—Hamulec tylnego koła. 16—Koło rozpędowe i sprzęgło. 17—Resor. 18—Zbiornik benzyny.

mowania kół tylnych, druga do zmiany przekładni. Za skrzynką przekładniową umieszczony jest przegub Cardana oraz wał napędowy zwany kardanowym (nazywany w skróceniu kardanem), przenoszący pracę silnika na tylne koła za pomocą stożkowych kół zębatych. Wreszcie za osią tylnych kół znajduje się zazwyczaj zbiornik benzyny. Bywają jednakże i inne układy tych zbiorników.

Podwozie, osie i koła.

Rama, oraz przytwierdzone do niej: silnik, kierownica, skrzynka przekładniowa, dyferencjał, koła z osiami, resory, stopnie i wreszcie korpus samochodu, noszą nazwę podwozia. Rama podwozia wykonana jest z blachy stalowej o przekroju [_. Ten kształt dźwigara nadaje mu wielką wytrzymałośc przy małej stosunkowo wadze. Uszkodzenia podwozia są nader rzadkie, najczęściej zaś są skutkiem uderzeń o przeszkody. Złamaną ramę można naprawić przez przyśrubowanie nakładki z płaskiego żelaza i przyszwejsowanie jej.

Podwozie spoczywa na osiach kół samochodowych za pośrednictwem resorów, które umocowane są do ramy za pomocą koziołków i strzemion. Najczęściej podlegają wygięciu przednie końce ramy podwozia. Takie zniekształcenie możemy usunąć, nagrzewając do czerwoności zgiętą część ramy i wyprostowując ją następnie uderzeniami młotka.

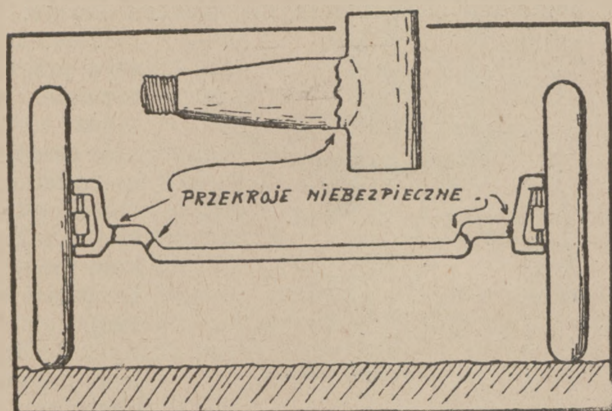
Osie kół przednich są wykonywane z kutej stali i mają przekrój dwu-T-owy. Ponieważ złamanie osi może mieć nader przykre następstwa, przeto wszystkie fabryki samochodów kładą wielki nacisk na staranne ich wykonanie. A o wypadek nie trudno: podczas szybkiej jazdy przez poprzeczne rynsztoki lub inne wgłębienia na drodze oś może uledz zgięciu lub pęknięciu, które z czasem powiększa się i staje się wreszcie przyczyną wypadku. Dlatego też należy co jakiś czas badać stan osi samochodu, aby je w porę można było naprawić. Części osi, najbardziej podlegające złamaniu, pokazane są na rys. 121. Najwrażliwsze zwłaszcza są czopy w miejscach rozwidlenia.

Osie kół przednich i tylnych są wyłącznie osiami dźwigającemi przy napędzie łańcuchowym, przy zastosowaniu zaś sprzęgła Cardana oś tylna służy prócz tego jeszcze do napędu samochodu.

Koła przednie służą do kierowania, zaś tylne do poruszania. Przednie obracają się swobodnie na swych czopach, natomiast tylne osadzone na półosiach otrzymują napęd przez tryby dyferencjalne.

Koła bywają drewniane i ze sprychami drucianymi. Poszczególne części kół są znane; mamy więc: obręcz

k o ł a, na którą nasadza się opona pneumatyczna, i p i a s t ę, która obraca się na osi. Pomiędzy piastą a osią

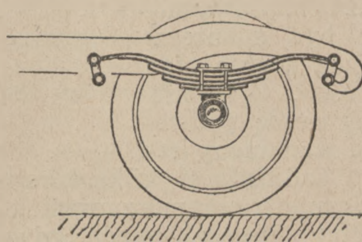


Rys. 121. Złamanie osi i czopów zwrotnicy.

znajduje się ł o ż y s k o — gładkie lub kulkowe. To ostatnie jest obecnie w powszechnem użyciu.

R e s o r y.

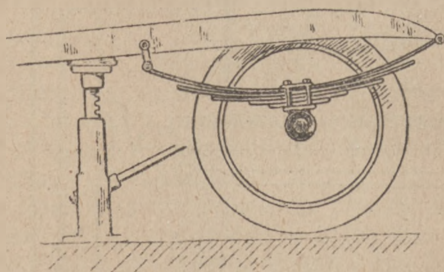
Resory, podtrzymujące samochód, są to sprężyny, składające się z kilku lub kilkunastu warstw, zwanych piórami, złączonych kołkiem i uchwytami w jedną całość. Wierzchnie pióro, zwane głównem, jest najdłuższe, końce posiada zawinięte w formie uszu. Za uszy r e s o r jest połączony z ramą za pomocą strzemion czyli wieszaków (patrz rys. 122). Zadaniem resorów jest łagodzenie wstrząśnień, jakim podlega samochód w ruchu. W razie zbyt silnego obciążenia resory wyginają się nadmiernie



Rys. 122. Nadmierne obciążenie resora.

i mogą uledz złamaniu. Rys. 122 przedstawia takie wygięcie końców górnych piór resora.

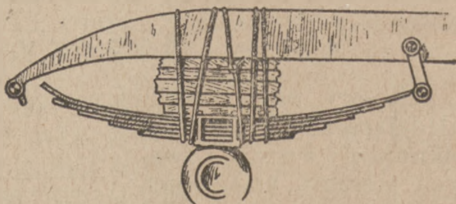
Wskutek rozwierania się piór podczas jazdy wytwarza się pomiędzy poszczególnymi piórami tarcie, które można zmniejszyć przez smarowanie. Ażeby módz to uczynić, należy podnieść ramię podwozia podnośnikiem tak, aby koło nie dotykało ziemi (rys. 123).



Rys. 123. Smarowanie resora.

Resor nie jest już wtedy obciążony i pióra oddalają się jedno od drugiego, dając dostęp smarowi (mieszanina łoju z grafitem).

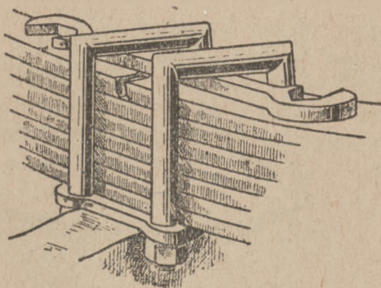
Złamaniu ulega najczęściej pióro główne, najbardziej obciążone, i przeważnie w blizkości strzemienia. Złamanie resora jest dla automobilisty ciosem, który nieraz zmusza go do przerwania jazdy. Doraźna naprawa może być uskutecznioną jedynie w ten sposób, iż pomiędzy ramię podwozia a złamany resor podkłada się kilka warstw deseczek (rys. 124) i przywiązuje mocnym sznurem lub drutem. Dobrze jest polać sznur i deseczki wodą, gdyż wskutek spęcznienia drzewa i sznura zacisk staje się mocniejszy. Oczywiście, tak naprawiony resor traci swą giętkość i nie czyni zadość swemu przeznaczeniu, ale umożliwia dalszą jazdę.



Rys. 124. Doraźna naprawa złamanego resora przedniego.

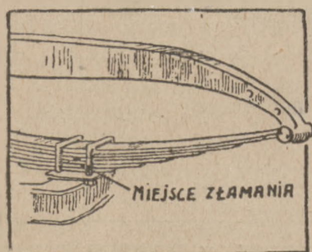
Jeśli złamanie przedniego resora nastąpi w pobliżu uchwytów, to można go naprawić prowizorycznie w ten

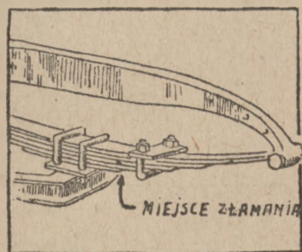
sposób, że rozluźnia się uchwyty przez odkręcenie dolnych śrub i wkłada jakieś płaskie narzędzie, naprzykład klucz francuski, poczem napowrót dokręca się śruby (rys. 125).



Rys. 125. Prowizoryczna naprawa złamanego w środku resora.

Złamanie jednego pióra resora powoduje niekiedy złamanie kilku innych, dla których stanowi oparcie. Zwykle łamie się pióro średniej warstwy. Część złamanego pióra może się wysunąć podczas jazdy, co daje się niezwłocznie odczuć po ciężkim ruchu samojazdu i utrudnionem kierowaniu.





Rys. 126. Złamanie się przedniego resora.

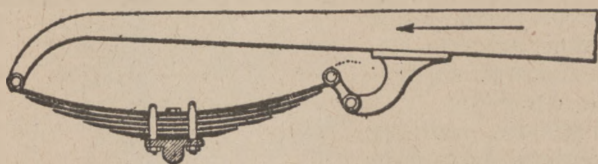
Strona lewa: złamanie pióra środkowego.
Strona prawa: doraźna naprawa resora, złamanego pomiędzy strzemieniem a przewiązką.

Utrata jednego pióra powoduje takie osłabienie całego resora, iż pozostałe pióra łamią się szybko.

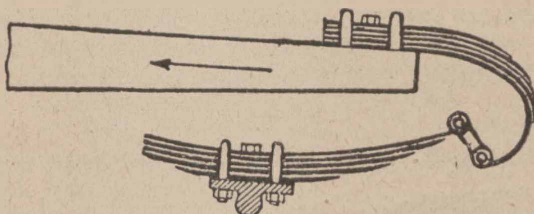
Złamanie resora tylnego nie przedstawia takiego niebezpieczeństwa dla jazdy, jak resora przedniego. Celem naprawienia złamanego resora tylnego należy podnieść ramę podnozia w górę przy pomocy podnośnika, poczem włożyć deseczkę pomiędzy ramę a resor i związać sznurem lub drutem.

Można również w miejscu złamania przywiązać do

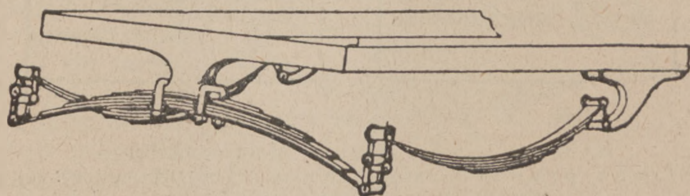
pióra długi kawałek żelaza, tak aby przymocowane do niego były obydwa końce złamanego pióra.



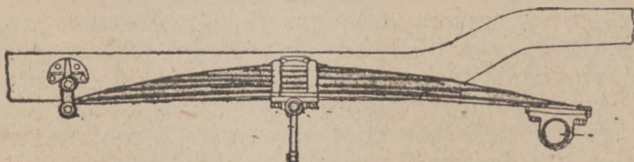
Rys. 127. Resor pojedyńczy.



Rys. 128. Resor półtoraczny.



Rys. 129. Resor kombinowany.

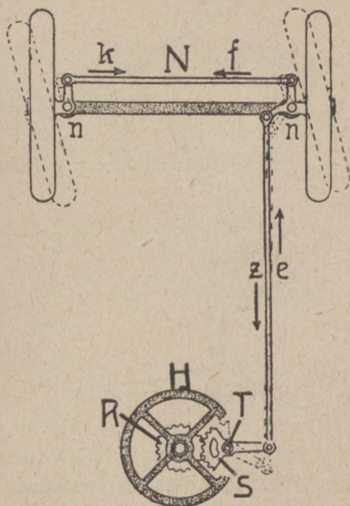


Rys. 130. Resor „Kontilewer (w ostatnich modelach coraz chętniej używany).

Złamany resor należy zmienić na nowy, gdyż wszelka reparacja i skuwanie zepsutych piór są nietrwałe. Strzemiona resorów winny być starannie smarowane, w przeciwnym bowiem razie sworznie w strzemionach ścierają się i łamią.

Kierowanie samochodu.

Na wstępie zaznaczyć winniśmy, iż przy posuwaniu się samochodu po łuku tylne koła nie zmieniają położenia swej osi. To też nadawanie kierunku samochodowi dokonywa się jedynie za pośrednictwem kół przednich. Kierowanie samochodem uskutecznia się systemem ślimakowym lub śrubowym. Oba systemy są jednako rozpowszechnione. Wstrząśnienia, jakim podlegają przednie koła samochodu, nie powinny przenosić się na koło sterowe czyli kierownicę, gdyż czyniłoby to kierowanie samochodem wysoce uciążliwem.

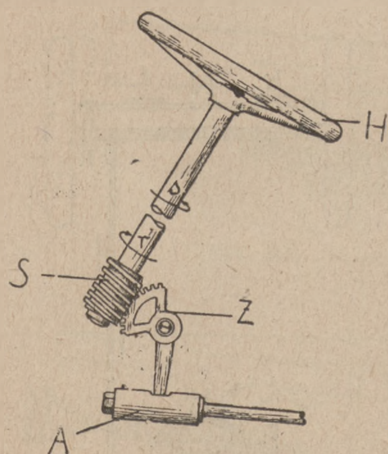


Rys. 131. Kierowanie bezpośrednie. H—kierownica, R—koło zębate, S—wycinek uzębiony, T—punkt obrotu wycinka uzębionego, e i z—strzałki, pokazujące kierunek przesuwania się drążka podłużnego, nn—zwrotnice, N—drążek poprzeczny, f i k—strzałki, pokazujące kierunek przesuwania się drążka poprzecznego.

Rozpatrzmy przedewszystkiem kierowanie bezpośrednie (rys. 131).

Do takiego kierowania używa się mechanizm, zwany czworobokiem Jeanteaud. Każde koło może się obracać wokoło osi prostopadłej do toru na zwrotnicy, przyczem każdemu położeniu jednego koła odpowiada ściśle określone położenie drugiego. Czworobok składa się z drążka poprzecznego N, osi i dźwigni dwuramiennej, poruszanej drążkiem podłużnym,

na którego końcu znajduje się wycinek uzębiony S z punktem obrotu T. Ten wycinek zazębia się w tryb R, osadzone na trzonie kierownicy H. Kierownica H jest to koło drewniane z czterema mosiężnemi lub aluminiowemi szprychami. Przy kręceniu kierownicy wlewo wycinek uzębiony S odchyla się wprawo i pociąga jednocześnie drążek w kierunku strzałki Z, przesuwając drążek N w kierunku strzałki f; wtedy zwrotnice, na czopach których osadzone są koła przednie, nastawiają się wlewo t. j. w położenie, wskazane na rysunku punktami. Jeżeli zaś pragniemy skierować samochód wprawo, to obracamy kierownicę również wprawo: drążek podłużny wówczas przesunie się w kierunku e, zaś drążek N w kierunku K. Drążek poprzeczny N należy umieszczać nie przed, lecz za osią, ażeby go uchronić od zgięcia lub złamania przy starciach z przeszkodami.

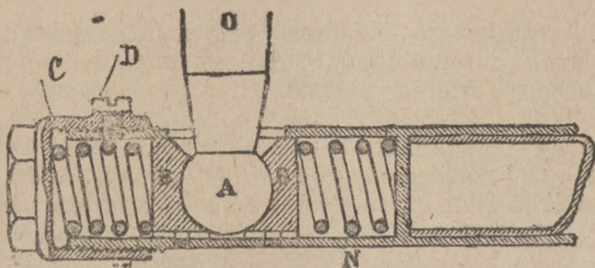


Rys. 132. Kierowanie pośrednie.
H—kierownica, s i r—strzałki, pokazujące kierunek obrotu wału kierownicy, S–ślimak, Z—wycinek uzębiony, A—amortyzator.

Taki system bezpośredniego kierowania nadaje się do dróg równych i dlatego ze względu na swą prostotę stosuje się w samochodach wyścigowych, które korzystają z torów należycie przygotowanych. Natomiast dla samochodów osobowych i ciężarowych, kursujących po drogach częstokroć wyboistych, taki system okazał się niepraktycznym, gdyż wszelkie wstrząśnienia kół przenoszą się na kierownicę i nie tylko wprawiają ją w drgania, nader męczące dla kierowcy, ale mogą stać się przyczyną uszkodzenia kierownicy. Dlatego też system bezpośredni zastąpiony został przez system nieodwracalny (rys. 132 i 133), w systemie tym kierownica obraca kołami, ale koła nie mogą obrócić kierownicy.

Kierowanie nieodwracalne.

Rys. 132 przedstawia kierownicę H, której wał zaopatrzony jest w ślimak S, połączony z wycinkiem uzębionym Z. Ramię wycinka tego wchodzi w amortyzator. Już samo zastąpienie koła zębatego na trzonie kierownicy ślimakiem uniemożliwia przenoszenie na nią wstrząśnień kół przednich. W jeszcze większym jednak stopniu osiąga się to przy zastosowaniu amortyzatora (rys. 133). Ramię V dźwigni w wycinku uzębionym jest



Rys. 133. Przekrój amortyzatora kierowniczego.
O—ramię kierownicy, A—sworzeń kulowy, B, B—miski, obchwytujące sworzeń kulowy, N, N—sprężyny, przyciskające miski, C—korek gwintowany, D—śrubka zabezpieczająca.

wpuszczone w oprawę amortyzatora, w którym dwie miski BB obchwytują sworzeń kulowy A końca ramienia. Dzięki naciskowi dwuch sprężyn NN na miski uniemożliwione jest wysunięcie się ramienia kierowniczego z oprawy. Wstrząśnienia kół przenoszą się na sprężyny, ale ramię wraz z wycinkiem i ślimakiem pozostają w spokoju. Ważne zadanie spełnia śrubka D, zabezpieczająca korek C od odkręcenia się i odpadnięcia całego amortyzatora, co wywołałoby katastrofę dla pasażerów i samochodu.

System śrubowy.

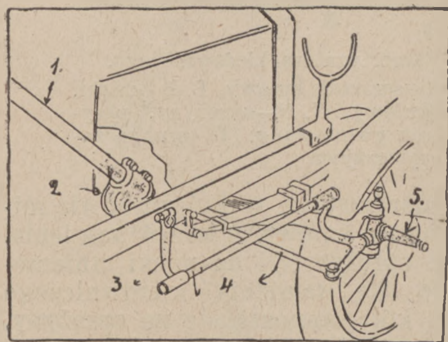
System ten jest uznany za najlepszy i różni się od poprzednio opisanego tem, że zamiast wycinka uzębionego zastosowany jest naśrubek M obchwytujący śrubę S wału L kierownicy (rys. 135). Naśrubek M osadzony jest w widełkach dźwigni dwuramiennej, obracającej się wo-

koło czopa H. Drugi koniec dźwigni spoczywa w amortyzerze D. Jeżeli kręcić będziemy kierownicę st wlewo, to naśrubek M opuści się niżej w kierunku strzałki c, jednocześnie zaś ramię dźwigni przesunie się w kierunku strzałki e.

Uszkodzenia w mechanizmie kierowniczym.

Od sprawnego działania przyrządu kierowniczego zależy życie automobilisty, i dlatego przyrząd ten winien być otoczony wielką pieczołowitością i często sprawdzany.

Nowy mechanizm kierowniczy jest tak czuły, iż najmniejsze przekręcenie kierownicy oddziaływa na przednie koła. Z biegiem czasu jednak ś imak i wycinek uzębiony zużywają się wskutek tarcia, i kierownica staje się mniej czułą. Z tym faktem liczyć się winien kierowca, ażeby uniknąć wypadku przy skręcaniu. Zużyciu podlegają również sworznie, na których obracają się ramiona kierownicze. Ażeby te części uchronić od kurzu i błota, należy je zaszyć w woreczki skórzane i od czasu do czasu smarować.



Rys. 134. Ustrój przyrządu kierowniczego.

1—wał kierowniczy, 2—ślimak kierownika, 3—ramię kierownicze, 4—drążek podłużny, 5—oś koła.

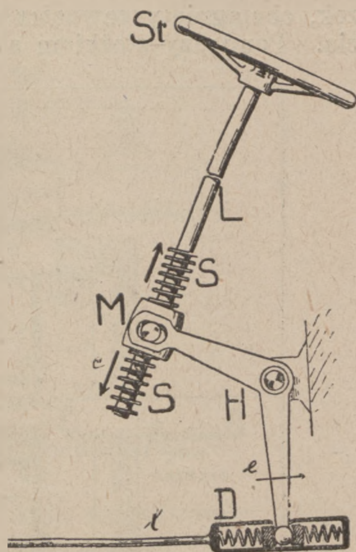
Złamanie się drążka w czworoboku Jeanteaud nietylko unicestwia kierowanie, ale stać się może powodem wypadku. Dlatego też pożądanem jest obsadzenie drążka w żłobie drewnianym, z którego nie będzie mógł on wypaść w razie złamania. W ten sposób uniknie się wypadku i można będzie dojechać do najbliższej kuźni,

w której drążek należy naprawić. Drewniany żłobek usuwa również zdarzające się często w samochodach ciężarowych nieprzyjemne brzęczenie drążka.

Zwrotnice i czopy kół zaopatrzone są w maźnice, które samoczynnie uskuteczniają smarowanie.

Sprzęganie silnika.

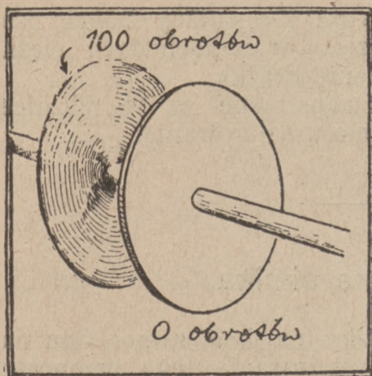
Przenoszenie pracy silnika na koła samochodu nazywamy sprzęganiem, zaś przerywanie tego przenoszenia—rozprzęganiem. Dopóki silnik nie sprzężony, samochód stoi na miejscu nawet po rozruszaniu silnika. Sprzęganie uskutecznia się za pomocą mechanizmu, zwanego sprzęgłem. Najbardziej rozpowszechnione są sprzęgła następujące: stożkowe, warstwowe i cylindryczne. Wszystkie te sprzęgła należą do rzędu ciernych, gdyż za pomocą tarcia pomiędzy poszczególnemi częściami przenoszą ruch obrotowy wału silnika na mechanizm kół tylnych.



Rys. 135. System śrubowy.

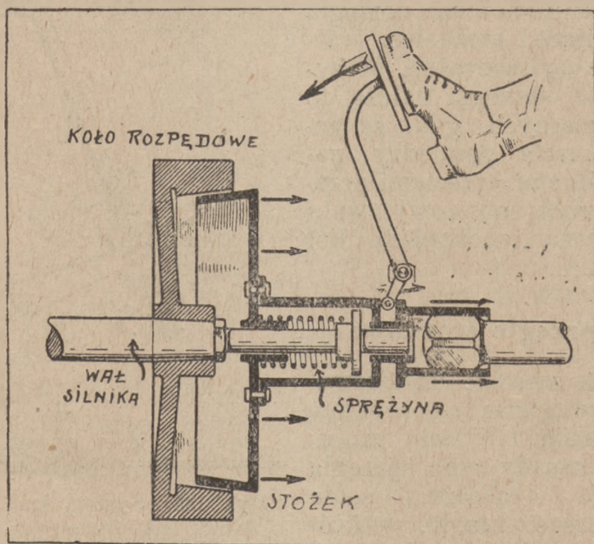
Sprzęgło stożkowe

ma szerokie zastosowanie ze względu na prostotę konstrukcji. W celu zrozumienia zasady tego sprzęgła ciernego wyobraźmy sobie dwie tarcze okrągłe, z których jedna jest zaklinowana na wale i obraca się z wielką szybkością, a druga osadzona jest swobodnie i może przesuwać się naprzód lub wstecz (rys. 136). Jeżeli przyciśniemy tę drugą tarczę do pierwszej, to skutkiem tarcia druga zacznie się również obracać.



Rys. 136. Zasada sprzęgła ciernego.

Otóż w samochodach rolę szybko obracającej się tarczy pełni koło rozpędowe na wale korbowym silnika, zaś rolę tarczy swobodnie osadzonej — stożek, dający się przesuwać i połączony z mechanizmem kół tylnych. Dla sprzęgania silnika z wałem koło rozpędowe otrzymuje ustrój specjalny, a mianowicie posiada wgłębienie stożkowe, w które może być dowolnie wciskany stożek, obciągnięty zewnątrz skórą celem powiększenia tarcia. Pomiędzy stożkiem a obłogą skórzaną umieszczone

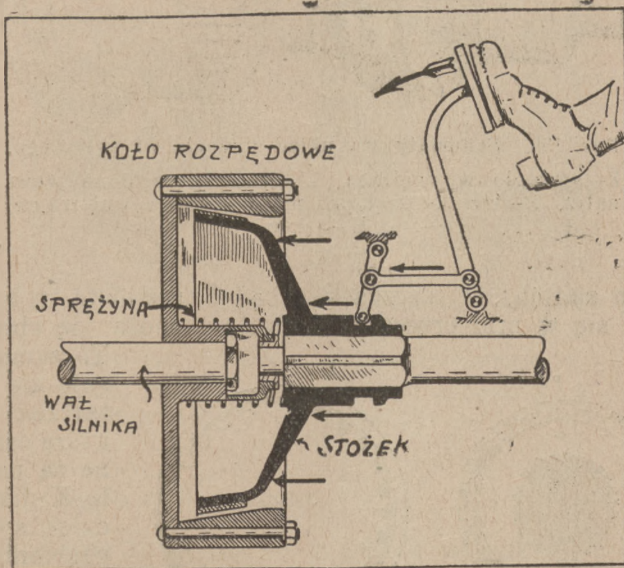


Rys. 137. Proste sprzęgło stożkowe.

są niekiedy małe sprężyny dla osiągnięcia dokładniejszego dociskania skóry. Stożek dociska mocna sprężyna.

Rozprzęganie dokonywa się przez naciśnięcie pedału (rys. 137), znajdującego się pod nogami kierowcy: stożek wtedy odsuwa się od koła rozpędowego w kierunku strzałek, a koło rozpędowe obraca się samo. Gdy kierowca przestaje naciskać pedał, sprężyna wciska stożek w koło rozpędowe, silnik jest sprzężony i samochód rusza z miejsca.

Rys. 138 przedstawia również sprzęgło stożkowe ze stożkiem odwrotnym. W tym sprzęgle tarcie powstaje



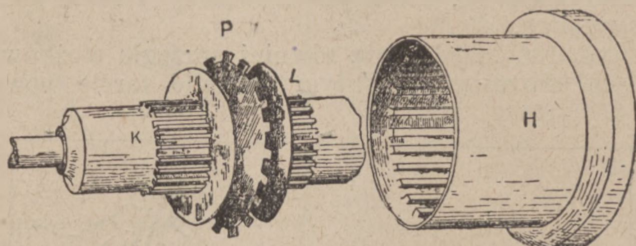
Rys. 138. Odwrotne sprzęgło stożkowe.

przy odsuwaniu się stożka od koła rozpędowego, które składa się tutaj z dwóch ześrubowanych części: koła i pierścienia stożkowego. Jak w tym, tak i w powyżej opisanym ustroju sprężyna sprzęga, zaś pedał rozprzęga.

Sprzęgło warstwowe

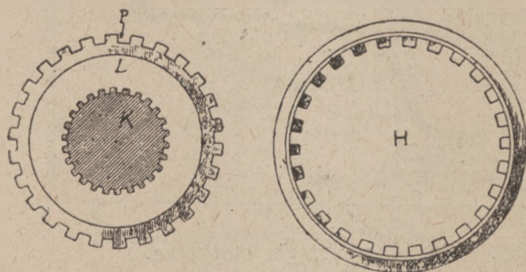
używane bywa w silniejszych i droższych samochodach. Różni się ono od sprzęgła stożkowego tem, iż za-

miast stożka zastosowane są okrągłe tarczki stalowe, ustawione prostopadle do osi wałów i dające się dociskać. Bęben zewnętrzny H (rys. 139) posiada wewnątrz kanały poziome, przystosowane do uzębienia tarczki P



Rys. 139. Schematyczny układ sprzęgła warstwowego.
K—sprzęgło wewnętrzne, LL—tarczki uzębione wewnątrz, P—tarczka uzębiona na obwodzie zewnętrznym, H—bęben.

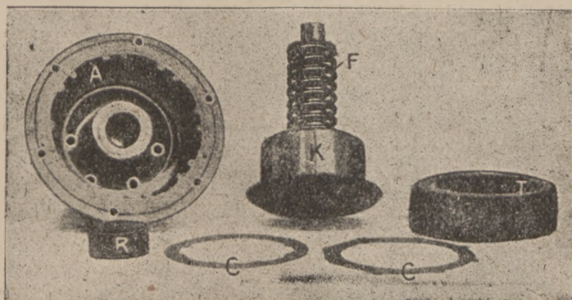
w ten sposób, iż tarczka ta, będąc wsunięta w bęben, może się w nim przesuwać, ale nie może się obracać. To samo stosuje się i do tarczek LL, które osadzone są na wale K i mogą dzięki swemu uzębieniu wewnętrznemu przesuwać się wzdłuż kanałów wału, ale obracać się na nim nie mogą. Gdy wsuniemy sprzęgło K razem z płytkami LL do bębna H, który jest przymocowany do koła rozpędowego i wraz z niem się obraca, to zacznie się również obracać zazębiona z nim tarczka P; natomiast tarczki LL pozostają nieruchome. Jeżeli jed-



Rys. 140. Przekrój sprzęgła warstwowego.
K—sprzęgło wewnętrzne, L tarczka osadzona na niem, P—tarczka z zewnętrznem uzębieniem, H—bęben z kanałami wewnętrznemi.

nak przy pomocy sprężyny spiralnej dosuniemy te tarczki do tarczki P, to wskutek tarcia tarczki LL a wraz z niemi i wał K rozpoczną ruch obrotowy, i silnik zostanie sprzężony. W praktyce zamiast trzech tarczek stosuje się większą ich ilość do 40 sztuk..

Bęben sprzęgłowy posiada specjalne korki na gwincie, przez które należy wlewać do niego oliwę silnikową, zmieszaną do połowy z naftą, ponieważ tarczki muszą pracować w oliwie.



Rys 141. Części sprzęgła warstwowego.

A bęben, R — łożysko kulkowe osi sprzęgła K, K — sprzęgło wewnętrzne, F—sprężyna, cc—tarczki, T—stos tarczek.

Sprzęgło cylindryczne.

Sprzęgło to składa się z dwuch wycinków, umieszczonych we wgłębieniu cylindrycznem koła rozpędowego i złączonych z wałem, idącym do osi tylnych kół samochodu. Wycinki to dają się za pomocą śruby zsuwać— i wtedy silnik jest rozprzężony, lub dociskać do koła rozpędowego,—wtedy wskutek tarcia następuje sprzężenie.

Wadliwe działanie sprzęgła.

Ustrój sprzęgieł jest naogół prosty i mocny, a wadliwość sprzęgła polega tylko na tem, iż działa ono zbyt silnie lub zbyt słabo. W pierwszym przypadku samochód

rusza z miejsca nagłym skokiem, co niekorzystnie wpływa na silnik, tryby, osie i gumy, w drugim zaś — samochód sunie powoli, lub też wcale nie następuje sprzężenie.

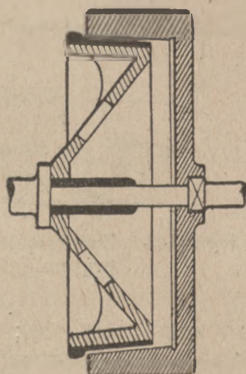
Ślizganie się stożka.

Jeżeli stożek sprzęgła, miast przyciskać się mocno, ślizga się we wgłębieniu koła rozpędowego, to sprzęganie jest wadliwe i samochód porusza się powoli, gdy jednocześnie silnik pracuje ze znaczną szybkością. Fakt taki dowodzi, że tarcie jest niedostateczne i że skóra pokrywająca stożek zużyła się, lub że stożek zbyt słabo się przyciska. W nowych samochodach skóra na stożku z biegiem czasu ściska się i spłaszcza, a wynikłą stąd wadliwość działania sprzęgła łatwo usunąć przez przykręcenie naśrubka, dociskającego sprężynę; stożek wtedy chwyta mocniej.

Zużycie się skóry nastepuje po przejechaniu kilkunastu tysięcy kilometrów. Zużycie skóry można poznać po tem, że stożek wskutek ścienienia skóry od zużycia, wchodzi bardzo głęboko w koło rozpędowe, lub zbyt wychodzi z niego przy sprzęgle odwrotnem. Należy wbić wówczas kołeczki drewniane wokoło stożka pod skórę. W ten sposób podniósłszy nieco skórę można jeździć czas jakiś. Starej skóry nadługo naprawić się nie da i wypadnie założyć nową. Bierze się do tego tak zwaną skórę pasową lub blankową, jednakowej grubosci, nie mniejszej nad 6 $^{m}/_{m}$ i wycina, używszy jako formy starej skóry. Wycięta skóra będzie miała formę nie prostego paska, a półkola, ponieważ obciąga ona powierzchnię stożkową. Skórę należy przynitować miedzianymi nitami, tak aby łebki ich były głęboko schowane w skórze. Jeżeli skóra jest źle umocowana na stożku, to z czasem ściąga się nazewnątrz i tworzy garb, uniemożliwiający należyte dosunięcie stożka (rys. 142). Wystarczy ściąć ostrym nożem ten garb na skórze, aby przywrócić prawidłowe sprzęganie.

Ślizganie się stożka w sprzęgle może mieć i inną przyczynę, a mianowicie zacieranie się i zacinanie mechanizmu sprzęgłowego lub stożka na osi wskutek niedosmarowania. Czasami także wskutek rozregulowania opiera się pedał o wycięcie w podłodze samochodu i nie pozwala spręży-

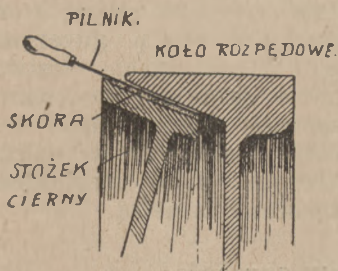
nie dosunąć stożek do koła rozpędowego. Obłoga skórzana stożka nie powinna być sztywną i twardą i dlatego od czasu do czasu należy ją lekko przeszprycować olejem rycynowym lub gliceryną.



Rys. 142. Niedostateczne sprzęganie wskutek utworzenia się garbu na skórze stożka.

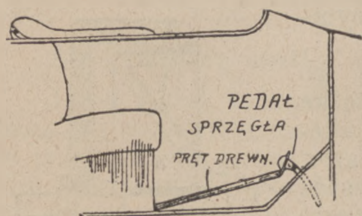
Niektórzy automobiliści po stwierdzeniu ślizgania się stożka w sprzęgle posypują obłogę skórzaną proszkami klejącymi, naprz. kalafonją. Jest to środek wysoce niepraktyczny, gdyż w krótkim czasie stożek będzie jeszcze gładszy i zupełnie przestanie zaciskać się w koło rozpędowe. Nie pozostaje wówczas nic innego do czynienia, jak obmyć starannie obłogę benzyną lub naftą, a po wyschnięciu natrzeć kilkakrotnie tranem.

Jeśli mamy podejrzenie, że sprzęgło się ślizga, czego pierwszą wskazówką jest zbyt szybka praca silnika przy wolnem stosunkowo posuwaniu się samochodu, należy otworzyć cokolwiek więcej korbką na kierownicy przepustnicę karburatora i nie wyłączając pedałem sprzęgła zahamować bardzo stopniowo nożnym hamulcem. W ten sposób powinien zatrzymać się i silnik. Można również próbować ruszać z miejsca z największej przekładni. Jeśli silnik nie szarpie i nie zatrzymuje się, lecz pozwala na miękkie ruszenie z miejsca, oznacza to, że sprzęgło się ślizga. Jeśli zaś silnik przy ruszaniu z bezpośredniej przekładni szarpie i staje, oznacza to, że sprzęgło trzyma dobrze. W braku czasu, naprz. podczas jazdy, można zbyt gładką obłogę skórzaną uczynić szorstką przez drapanie jej pilnikiem, jak to wskazuje rys. 143.



Rys. 143. Drapanie pilnikiem obłogi skórzanej na stożku sprzęgła.

W tym celu należy silnik rozprzęgnąć, a ponieważ rozprzęganie dokonywa się przez naciskanie pedału, przeto w braku pomocnika, któryby tej czynności dokonał, gdy druga osoba zajęta jest drapaniem stożka, można sobie pomódz, robiąc zastrzał z kawałka drzewa odpowiedniej długości, jak to widzimy na rys. 144.



Rys. 144 Zaciśnięcie pedału prętem.

Jeżeli ślizga się sprzęgło warstwowe, to winną jest zbyt słaba sprężyna lub zgęstniały olej; należy sprężynę wtedy zacisnąć mocniej przez dokręcenie naśrubka nastawnego i przemyć bęben z tarczkami naftą.

Zbyt gwałtowne sprzęganie.

Gdy sprzęganie następuje zbyt gwałtownie, należy szukać przyczyny w sprężynie, która może się okazać zbyt ściśniętą. Należy wówczas odkręcić naśrubek nastawny.

Przyczyną gwałtownego sprzęgania może być w sprzęgłach stożkowych zbytnia szorstkość skóry, którą trzeba w takim razie przeszprycować oliwą, gliceryną, tranem lub olejem rycynowym. W sprzęgłach warstwowych gwałtowne sprzęganie bywa skutkiem niedostatecznego smarowania, bowiem sprzęgła tego typu wymagają smarowania obfitego, które uskuteczniać należy przez otwór w bębnie zewnętrznym. Jako smar zaleca się używać rzadkiej oliwy, zmieszanej z naftą.

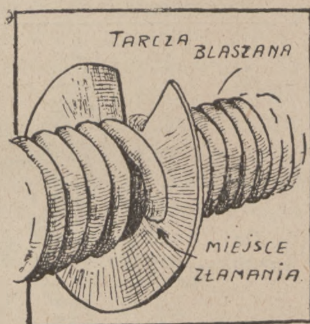
Złamanie się sprężyny w sprzęgle.

W razie złamania się sprężyny w sprzęgle winniśmy postępować tak samo, jak przy złamaniu się sprężyny zaworowej, t. zn. założyć pomiędzy pęknięte zwoje sprężyny krążek blaszany (rys. 145). Ażeby go nałożyć na wał, wycinamy w nim otwór trójkątny, poczem dociskamy końce otworu, jak to uwidocznia rysunek. Jeżeli zaś

po nałożeniu krążka okaże się, że sprężyna jest tak ściśnięta, iż przy rozprzęganiu nie działa, to należy odkręcić nieco naśrubek nastawny.

Skrzynka przekładniowa.

Silnik spalinowy rozwija największą moc swoją tylko przy pewnej, ściśle określonej ilości obrotów; wraz ze zmniejszeniem ilości obrotów zmniejsza się i moc silnika, natomiast moc jego wzrasta do pewnej granicy, gdy zwiększa się ilość obrotów. Ta zależność mocy silnika od ilości jego obrotów winna być automobiliście dobrze znaną dla zastosowania jej podczas jazdy. Aby umożliwić jazdę z niewielką szybkością przy całej ilości obrotów czyli największej mocy, podczas naprzykład jazdy pod górę, niezbędną jest skrzynka przekładniowa.



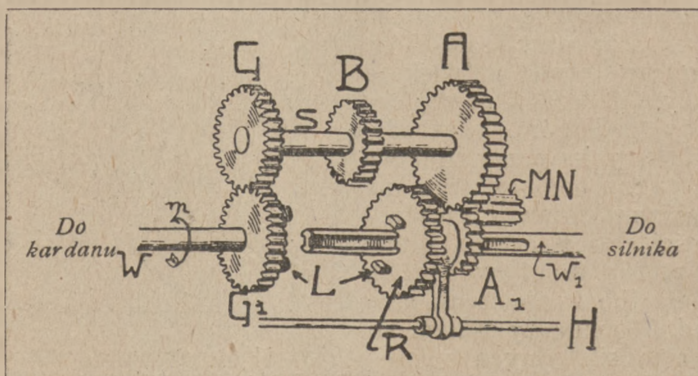
Rys. 145. Dorażna naprawa złamanej sprężyny w sprzęgle.

Przy pomocy tego mechanizmu kierowca jest w możności stosować moc silnika do profilu drogi przez zwiększenie lub zmniejszenie przekładni pomiędzy wałem silnika a osią tylnych kół.

Skrzynka przekładniowa umieszczona jest pomiędzy sprzęgłem silnika i osią tylnych kół i składa się z pudła (aluminiowego lub żelaznego), wewnątrz którego znajdują się trzy wały z kompletami trybów, zanurzonych w oliwie dla zmniejszenia tarcia i ochrony trybów od zbyt prędkiego zużycia. Rys. 146 przedstawia wnętrze pudła tego mechanizmu. Wał główny, roboczy, W W_1 sprzężony jest z jednej strony z silnikiem, z drugiej zaś — z kardanem, napędzającym tylne koła. Wał ten składa się z dwuch oddzielnych i niezależnych części: na jednej części (W), połączonej z kardanem i zwanej wałem prowadzącym, osadzone jest koło zębate G_1, na

drugiej (W_1) połączonej przez sprzęgło z silnikiem i zwanej wałem atakującym — dwa koła zębate R i A_1. Koło G_1 stale wchwytuje się w koło G, osadzone na wale bocznym S, zwanym zdawczym. Druga część wału głównego, a mianowicie wał atakujący W_1, obraca się oddzielnie. Wał ten nie jest okrągły, lecz posiada wyżłobienia, po których może się przesuwać przesówka trybowa z kołami zębatemi R i A_1. Przesuwanie tej przesówki uskutecznia się za pomocą widełek i wodzika H i umożliwia wzajemny wchwyt bądź kół R i B, bądź A_1 i A.

Średnice kół zębatych są rozmaite i tak dobrane, aby przez odpowiednie zetknięcia tych kół osiągnąć było można różne wielkości przekładni.



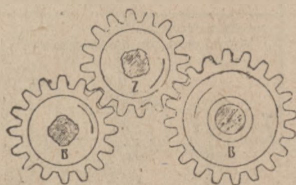
Rys. 146. Schemat ustroju zmiennika.

W wał prowadzący, W_1—wał atakujący, S—wał zdawczy, A_1A—koła zębate pierwszej przekładni, B i R—koła zębate drugiej przekładni, L—kły bezpośredniej trzeciej przekładni, MN—koło zębate do jazdy wstecz, H—wodzik do przesuwania kół A_1R.

Jeżeli koła A_1 i A zazębiają się wzajemnie (jak to widzimy na rysunku), to wskutek obrotu koła zębatego A_1 zacznie się obracać tryb A, a wraz z niem—wał zdawczy S i koło G; to ostatnie zaś wprawia w ruch obrotowy koło G_1 i wał W. Ponieważ średnica trybu A_1, (naj-

mniejszego w całym komplecie) jest mniejsza od średnicy trybu A, przeto wał zdawczy obracać się będzie wolniej niż wał główny, to znaczy, że samochód będzie się poruszał powoli przy dużej ilości obrotów silnika. Jest to pierwszy stopień przekładni (szybkość najmniejsza). Z tą przekładnią należy ruszać z miejsca. Z chwilą, gdy przy pomocy wodzika H przesuniemy przesówkę w ten sposób, że tryby R i B zazębią się z sobą, otrzymamy drugą przekładnię (szybkość średnią), dzięki temu, że średnica trybu R jest większa od średnicy B.

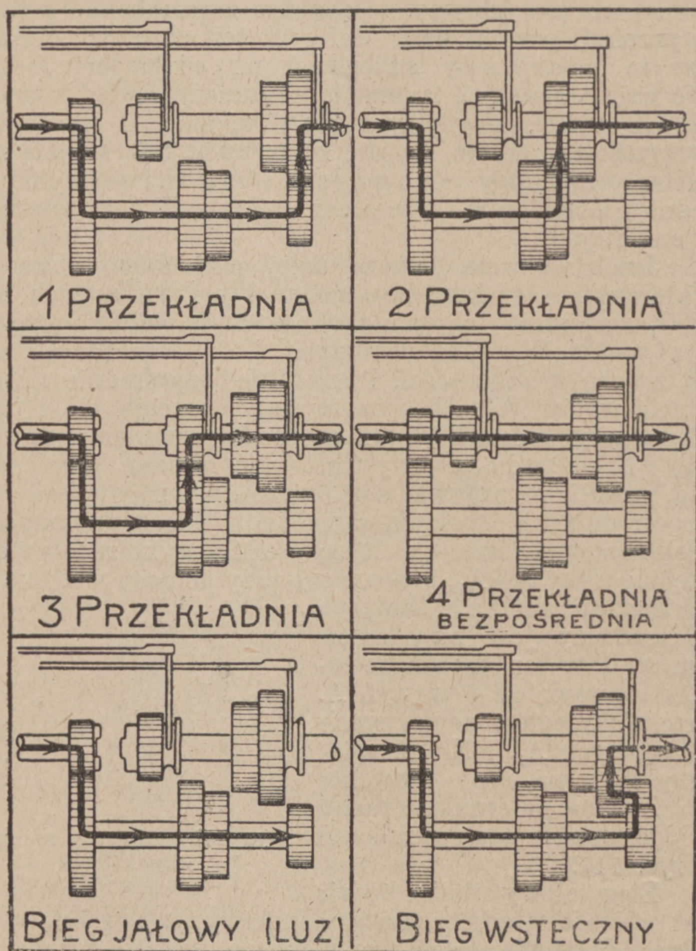
Jeżeli wreszcie jeszcze dalej przesuniemy nasadę w kierunku wału kardanowego, to kły L na czołach kół B_1 i G_1 wzajemnie wchwytując się w siebie, wał W sprzęgają z wałem W_1 i żaden komplet kół prócz G i G_1 nie jest z sobą w styczności. Przez takie bezpośrednie sprzęgnięcie wałów W i W_1 oba te wały obracają się z jednakową szybkością. W ten sposób otrzymujemy trzecią przekładnię (szybkość największą). Ten stopień przekładni nazywa się przekładnią największą lub bezpośrednią. Do cofania samochodu wstecz w skrzynce przekładniowej istnieje koło zębate MN, w które mogą się zazębiać tryby A i A_1, przesuwane przy pomocy wodzika H w kierunku silnika. Ten tryb MN osadzony jest na oddzielnym wale w ten sposób, że zazębia się również i w tryb A. Przez zetknięcie z sobą trzech kół zębatych A_1, MN i A osiągamy ruch wsteczny samochodu. Zmiana kierunku ruchu uwidoczniona jest strzałkami na rys. 147.



Rys. 147. Schemat ruchu wstecz.

Bieg jałowy silnika będzie miał miejsce wtedy, jeżeli przesuniemy koła zębate wodzikiem H w ten sposób, że nie będą się one zazębiały, ani też kły nie będą się wzajemnie zachwytywały. W takim położeniu kół i wałów można rozruszać silnik lub stać na miejscu podczas ruchu silnika. Im mniejszą jest przekładnia, tem wolniejszą jest jazda, ale za to tem silniejszą praca silnika. Jeśli więc pod górę lub po piaszczystej drodze moc silnika nie wystarcza do posuwania

samochodu na danej przekładni, należy nie czekając aż samochód stanie, przełączyć na mniejszą przekładnię.

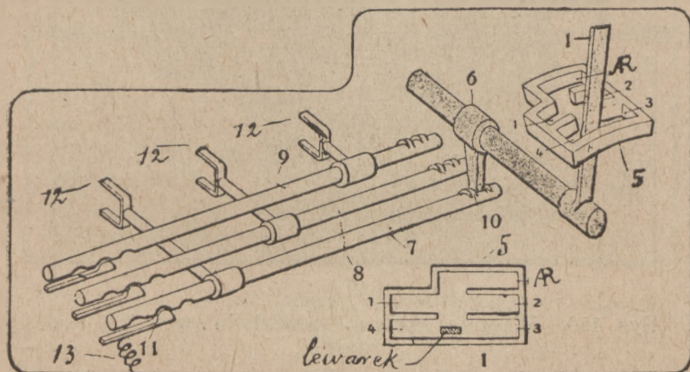


Rys. 148. Gruba linja ze strzałkami oznacza kierunek, w jakim przenosi się przez odpowiednie tryby praca silnika w skrzynce przekładniowej.

W ostatnich czasach zaczęto stosować skrzynkę przekładniową z czterokrotnem przełożeniem zamiast trzykrotnego, opisanego powyżej.

Rzeczą jest zrozumiałą, że dla otrzymania czterech stopni przekładni należało do powyżej opisanych kół zębatych dodać jeszcze jedną przesówkę czyli dwa koła zębate. Rys. 151 przedstawia schematycznie taki ustrój. Zamiast jednego wodzika mamy tu trzy. Trzeci, niewidoczny na rysunku, służy dla przesówki biegu wstecznego. Czwarty stopień przekładni osiągamy po sprzęgnięciu wałów za pomocą sprzęgła kłowego 4.

Dla utrzymywania stałego przesówki trybowej w połączeniu z odpowiedniemi trybami wału zdawczego, wodziki mają wycięcia, w które wskakują zatrzaski 11, przyciskane sprężyną (rys. 149). Przesówki trybowe za pomocą widełek i ramion 12, połączone są z wodzi-

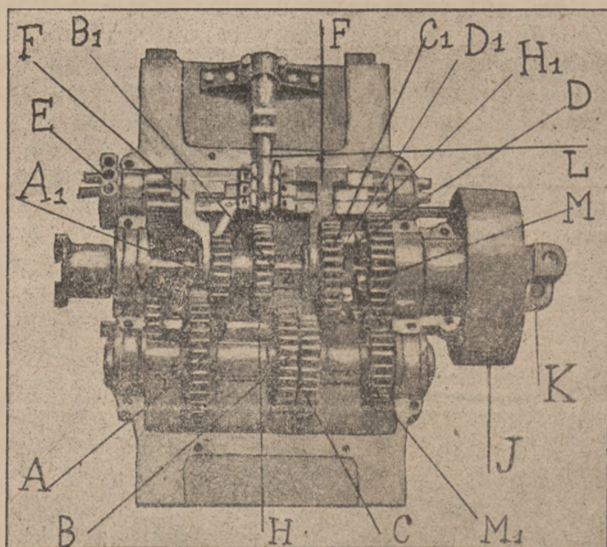


Rys. 149.

kami 7, 8, 9, każdy zaś z wodzików, oprócz wycięć, w które wskakują zatrzaski 11, posiada na drugim końcu wgłębienie 10, w które wchodzi ramię 6 lewarka przekładniowego 1. Przekładając lewarek, przesuwamy jego ramieniem 6 wodzik w tył lub naprzód, przez co łączymy jego przesówkę trybową z odpowiedniemi trybami wału zdawczego, a więc zmieniamy przekładnię (patrz rys 150 i 151). Oprócz tego możemy ustawić wodzik w takiej pozycji, że przesówka jego wcale nie będzie zazębioną, przez co otrzymuje się stały bieg jałowy silnika.

Dla przejścia do wodzika 8, rys. 149, należy przesunąć lewarek wzdłuż jego osi, tak, aby ramię 6 weszło we wgłę-

bienie tegoż wodzika. Możemy wówczas działać przesówką następnych przekładni.

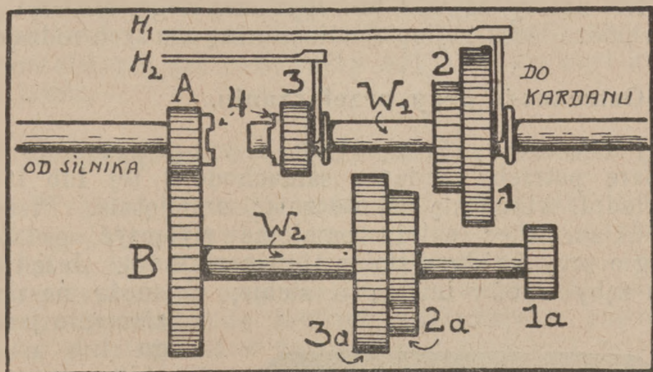


Rys. 150. Wnętrze skrzynki przekładniowej trójprzesówkowej.

A_1 i B_1 — tryby przesówki 1-j i 2-j przekładni; A i B — odpowiednie tryby wału zdawczego; C_1 — tryb przesówkowy 3-j przekładni; D_1 — kły przesówkowe 4-j przekładni (bezpośredniej); D — kły wału prowadzącego; F, F_1 i H_1 — widełki oraz wodziki przesówkowe; H — przesówka trybowa biegu wstecznego, który otrzymuje się tutaj za pomocą połączenia pośredniego trybem H trybów 1-j przekładni A_1 i A; E — zatrzaski wodzików; C — tryb 3-j przekładni na wale zdawczym; L — ramię lewarka przekładniowego, przesuwające wodziki; J — bęben hamulca nożnego; K — widełki kardanu (krzyżak wyjęty); M i M_1 — stale zazębione tryby wału zdawczego i prowadzącego.

Dla dokładnego łączenia ramienia 6 z wgłębieniami wodzików i przesówek trzybowym ze swemi trybami na wale zdawczym—lewarek 1 chodzi w ramce, zwanej kulisą 5.

Kulisa 5 ma 2 lub 3 przedziałów, z których każdy odpowiada połączeniu ramienia lewarka z jednym z wodzików. Doprowadzenie lewarka do końca każdego z tych przedziałów odpowiada połączeniu przesówki trybowej z odpowiednim trybem wału zdawczego, czyli każdy z końców przedziału kulisy odpowiada pewnej przekładni. Pozycja lewarka pośrodku każdego z przedziałów kulisy odpowiada wyłączeniu przesówki na bieg jałowy. Przy



Rys. 151. Układ kół zębatych w skrzynce o czterech zmianach przekładni.

przechodzeniu z jednego wodzika na drugi musimy przesuwać lewarek przez wycięcie pośrodku przedziałów kulisy, przez co przesówka poprzedniego wodzika pozostaje w pozycji biegu jałowego; w ten sposób niemożliwem jest omyłkowe ustawienie jednocześnie dwóch przekładni.

Lewarek posiada zwykle zatrzask otwierany za pomocą guzika lub rączki, który nie pozwala na omyłkowe przestawienie przekładni na bieg wsteczny. Dla tego przy zmianie przekładni podczas jazdy przodem nigdy nie należy dotykać guzika lub rączki od zatrzasku.

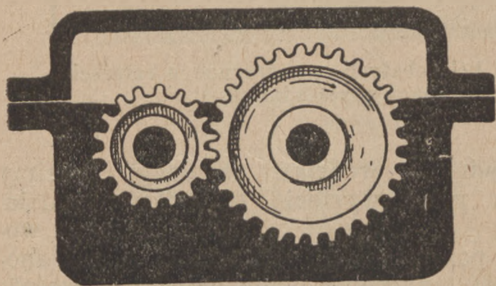
Skrzynka przekładniowa stanowi często całość z karterem silnika, niektóre amerykańskie fabryki umieszczają ją na tylnej osi, najczęściej jednak znajduje się ona oddzielnie za sprzęgłem pośrodku ramy.

Wadliwe działanie skrzynki przekładniowej.

Pierwszym warunkiem prawidłowego działania skrzynki przekładniowej jest obfite smarowanie kół zębatych. W tym celu skrzynia mechanizmu winna być napełniona smarem płynnym lub gęstym, zwanym towotem, aby nietylko koła, lecz i wały zanurzały się w smarze, a więc mniej więcej do $^3/_4$ wysokości skrzyni, rys. 152. Nie należy używać ani zbyt rzadkiego, ani zbyt gęstego smaru, lecz najlepiej mieszaninę obu tych rodzajów.

Ostrożność przy przełączaniu.

Przełączanie kół zębatych, t. zn. przesuwanie ich w miarę potrzeby nadania samochodowi tej lub innej przekładni, winno się uskuteczniać umiejętnie. Przedewszystkiem więc należy pamiętać wyłączyć pedałem sprzęgło przy każdym zmienianiu przekładni. Jeżeli bowiem zęby trybów uderzą o siebie, to może nastąpić złamanie jednego lub nawet kilku zębów. Rzecz prosta, iż tryby z kilku odłamanymi zębami nie dadzą się zastosować do zmiany przekładni. Ażeby odłamane zęby nie uszkodziły innych trybów należy je wyjąć ze skrzyni.



Rys. 152. Wysokość oliwy w skrzyni przekładniowej.

Złamanie zębów można poznać podczas jazdy po nierównem warczeniu trybów.

Zanieczyszczenie skrzynki przekładniowej.

Skrzynka przekładniowa zanieczyszcza się kawałkami żelaza z kół zębatych, poszczerbionemi kulkami

z łożysk i t. p., jak również ciałami twardemi, znajdującemi się w smarze.

Wszystkie te ciała zbyteczne, mogą uszkodzić mechanizm, dostawszy się pomiędzy zęby trybów, najczęściej jednak osiadają na dnie skrzyni i dzięki temu stają się nieszkodliwemi.

Tryby o niedostatecznym wchwycie.

Koła zębate powinny wchwytywać się w siebie prawidłowo, t. zn. na odpowiednią głębokość uzębienia, w przeciwnym zaś razie zęby zużywają się zbyt szybko lub łamią.

Zaokrąglenie krawędzi wału czworokątnego.

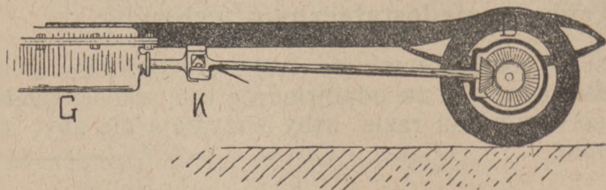
Wskutek częstego przesuwania przesówki trybowej zaokrąglają się krawędzie wału czworokątnego; również kły na czołach kół ścierają się z biegiem czasu. W obu tych przypadkach przy nastawianiu zmiennika na bezpośrednią przekładnię lewarek odskakuje z powrotem. Ażeby go utrzymać w zamierzonem położeniu, zaleca się przytwierdzić z boku samochodu pętlę skórzaną, którą przy nastawianiu na inną szybkość należy uprzednio odpiąć.

Przegub Cardana.

(Kardan).

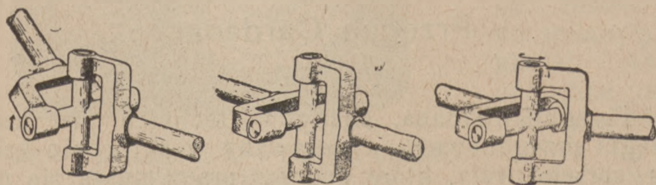
Przegub Cardana, znany w technice pod nazwą sprzęgła przegubowego, a nazywany w skróceniu kardanem, sprzęga wały, które podczas pracy muszą się przeginać w różne strony. W budowie samochodów kardan znalazł szerokie zastosowanie z tego względu, że umożliwia przeniesienie mocy silnika z wału głównego na zazwyczaj niżej położoną i zmieniającą ciągle położenie podczas jazdy po nierównej drodze oś kół tylnych. Gdyby bowiem wał główny i tylna oś znajdowały się zawsze w jednym poziomie, wtedy można byłoby przedłużyć wał prowadzący ze skrzynki przekładniowej aż do osi i za-

kończyć go stożkowem kołem zębatem, które napędzałoby oś. Ponieważ jednak — jak już zaznaczyliśmy — oś tylna położona jest niżej i ponieważ wału zginać niepodobna, przeto zamiast używanego dawniej napędu łańcuchowego zastosowano nader proste w swym ustroju a bardzo celowe sprzęgło przegubowe Cardana (rys. 153).



Rys. 153 Przegub Cardana.
G—skrzynka przekładniowa, K—sprzęgło przegubowe Cardana, D—napęd osi tylnej.

Wyobraźmy sobie dwa wały z rozwidlonymi końcami; w tych rozwidleniach osadzony jest rodzaj krzyża, którego końce mogą obracać się swobodnie w łożyskach, umieszczonych w rozwidleniach. Takie sprzęgło umożliwia wahania wałów w płaszczyznach poziomej i pionowej, tudzież przenoszenie ruchu obrotowego z jednego wału na drugi (rys. 154); ma to w samochodach wielkie



Rys. 154. Trzy położenia przegubu Cardana.

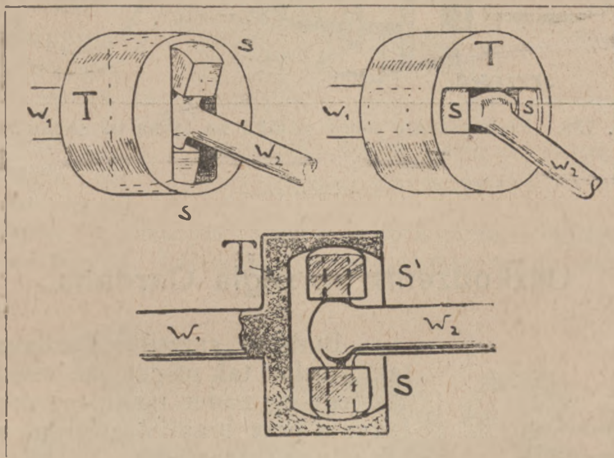
znaczenie, gdyż wskutek nierówności drogi oś tylna podczas jazdy podskakuje i podlega wahaniom, które przyjmuje kardan.

Niektórzy konstruktorzy, pragnąc temu układowi nadać jeszcze większą gibkość, stosują dwa kardany, do-

dając wał pośredni pomiędzy dwa równoległe wały—pędzący i napędzany.

Istnieje jeszcze inny ustrój kardana, polegający na tem, że jeden wał zamiast rozwidlenia posiada na końcu rodzaj walcowatego bębna, w którym umieszczony jest zaopatrzony w czopy koniec drugiego wału.

Kardan tego typu widzimy na rys. 155; w gnieździe bębna T tkwi koniec wału W_2 z kamieniami o kwa-



Rys. 155. Sprzęgło przegubowe uniwersalne.

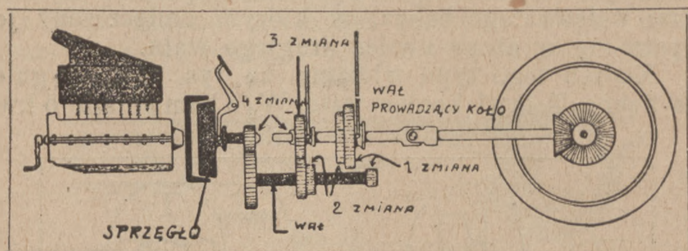
dratowym przekroju, luźno nasadzonymi na czopy i swobodnie obracającymi się na nich. Ustrój ten daje możność wałowi W_2 nietylko wahać się, ale i jednocześnie przedłużać się lub skrócać wskutek przesuwania się wału W_2 w bębnie T, co ważnem jest zwłaszcza ze względu na niejednostajne uginanie się resorów.

Przesył pracy silnika na tylne koła.

Przypomnijmy sobie teraz, patrząc na rys. 156, kolejność mechanizmów, pośredniczących w przenoszeniu mocy silnika na oś tylną samochodu.

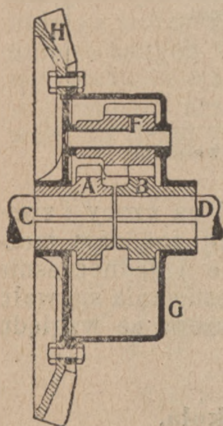
Za silnikiem umieszczone jest sprzęgło, za sprzęgłem następuje skrzynka przekładniowa i wreszcie kar-

d a n oraz wał, stanowiący przedłużenie wału głównego i napędzający tylną oś samochodu przy pomocy dyferencjału.



Rys. 156. Przenoszenie mocy silnika na tylną oś samochodu.

Uszkodzenia sprzęgła Cardana.



Rys. 157.

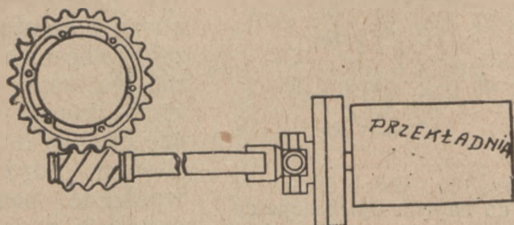
Budowa sprzęgła Cardana jest tak prosta i tak mocna, że uszkodzenia jego są nader rzadkie i możliwe jedynie przy braku dozoru lub wskutek silnego uderzenia.

Złamanie się wału kardanowego.

Wskutek brutalnego włączenia sprzęgła lub w razie nagłego zahamowania może się złamać wał kardanowy. Jeżeli wał złamie się ukośnie, to możemy go naprawić, nakładając w miejscu złamania dwie nieckowate blachy i zaciskając je na wale przy pomocy śrub. Jest to środek tymczasowy, dający możność dokończenia jazdy, poczem jednak należy wał złamany usunąć i zreperować go gruntownie lub założyć nowy.

Złamanie się krzyżaka w kardanie.

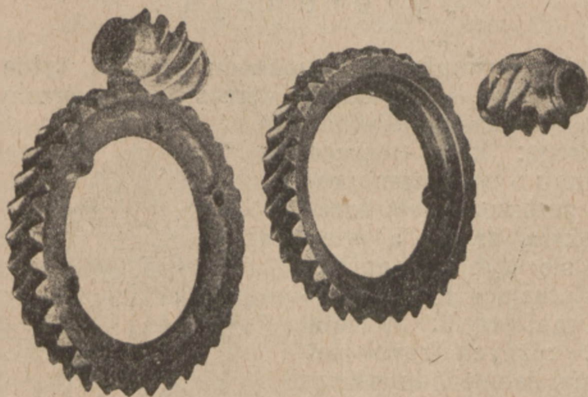
Przegub kardanowy składa się. jak wiadomo z krzyżaka czyli z dwuch przecinających się pod prostym kątem sworzni, które są cieńsze od wału i dlatego częściej uledz mogą złamaniu. Jest to zresztą bardzo rzadki wypadek.



Rys. 158. Ślimak i koło ślimakowe.
(Układ schematyczny).

Rozluźnienie się przegubów w sprzęgle.

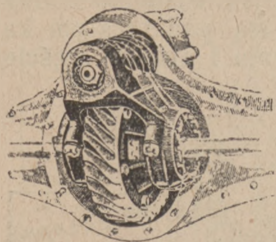
Sprzęgło Cardana jest podczas jazdy w ciągłym ruchu: każda zmiana szybkości, każde uderzenie, każde nagle zahamowanie lub wstrzy-



Rys. 159. Ślimak i koło ślimakowe.

manie biegu silnika udziela się temu sprzęgłu, które wskutek tego podlega natężeniu skręcającemu. Z tych względów kardany z czasem wyrabiają się, co poznać można po głośnym stuku, jaki czyni kardan podczas jazdy, zwła-

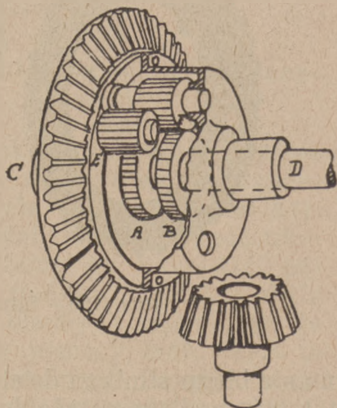
szcza przy zmianie szybkości oraz wolnej jeździe. W tym przypadku nie pozostaje innego środka, jak zmienić panewki rurkowe rozwidleń, w których osadzony jest krzyżak.


Rys. 160. Ustrój ślimakowy do napędu dyferencjału.

Sprzęgło Cardana winno być należycie ochraniane od kurzu i często smarowane. Dla zabezpieczenia sprzęgła od kurzu najlepiej otoczyć je workiem skórzanym, co się zaś tyczy smarowania, to jest ono uciążliwem, gdyż trzeba przytem wpełznąć pod samochód lub podnieść deski w podłodze korpusu, ażeby dostać się do kardanu. W samochodach nowszych konstrukcji smarowanie kardanu odbywa się samoczynnie.

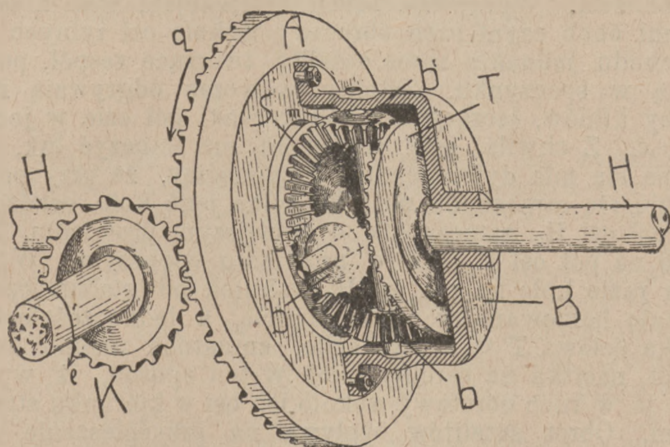
Dyferencjał.

Przy posuwaniu się samochodu po łuku, tylne jego koła, napędzane, jak wiadomo, przez silnik, przebywają w jednostkę czasu niejednakową drogę: koło, toczące się po łuku o większym promieniu, zmuszone jest przebyć większą drogę, a więc obracać się szybciej, aniżeli koło, zataczające łuk o promieniu mniejszym. W celu nadania różnych szybkości obu kołom samochodu *przy równomiernym napędzie silnika* zastosowano *dyferencjał*, samą zaś oś tylną podzielono na dwie niezależne od siebie części, których końce dochodzą do mechanizmu dyferencjału.



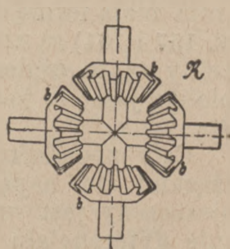
Rys. 161.

Na rys. 162 widzimy wnętrze dyferencjału i cały jego ustrój: na końcu wału kardanowego, idącego od skrzynki przekładniowej, osadzony jest stożkowy tryb K,



Rys. 162. Ustrój schematyczny dyferencjału.

zwany trybem atakującym dyferencjału, zazębiający się z takimże dużym trybem dyferencjału zwanym koroną dyferencjału A. Do tego trybu A przymocowany jest śrubami bęben stalowy B, który obraca się swobodnie wraz z trybem A na wewnętrznych końcach dwuch połówek tylnej osi. Wewnątrz wzmiankowanego bębna znajdują się cztery tryby, zwane satelitami bbbb—(rys. 163), swobodnie obracające się na ramionach krzyżaka, którego czopy spoczywają w otworach bębna. Wszystkie te cztery tryby zazębiają się z dwoma większemi trybami S i T, zwanemi koronkami osiowemi. (rys. 162), osadzonemi na końcach wewnętrznych pół osi H_1 i H_2. Przy obrocie trybu atakującego K w kierunku strzałki e korona dyferencjału A wraz z bębnem obraca się w kierunku strzałki q; jedno-



Rys. 163. Krzyżak dyferencjału.

cześnie wykonywują ruch obrotowy jak koronki osiowe S i T, tak i zespół satelitów bbbb. Dopóki samochód posuwa się po linji prostej, dyferencjał nie działa, gdyż oba koła tylne samochodu obracają się z jednakową szybkością. Wprawdzie bęben dyferencjału wraz z satelitami bbbb czyni ruch obrotowy wokoło osi tylnych samochodu, jednakże same satelity, tworzące zespół, pozostają w spoczynku. Satelity wówczas odgrywają rolę jakby klinów, łączących przez koronki pół osie w jedną całość. Z chwilą, gdy samochód ma zatoczyć łuk, zaczyna się rola dyferencjału. Przypuśćmy, że przy poruszaniu się samochodu po łuku tylne jego koło, osadzone na pół osi H_1. zatacza łuk o mniejszym promieniu, zaś koło na pół osi H—łuk o promieniu większym. W takim razie koło na pół osi H_1 wskutek powstałego oporu zostaje hamowane w swym obrocie, a jednocześnie koronka osiowa T w dyferencjale, zmuszona zwolnić swój obrót, naciska na satelity bbbb w ten sposób, iż wprawia je w ruch obrotowy wokoło ich osi w kierunku strzałki m. Obrót satelitów wpływa na przyśpieszenie obrotu koronki osiowej S, a tem samem i pół osi H. W ten sposób tylne koło samochodu, osadzone na pół osi H, zaczyna obracać się z większą szybkością, niż drugie.

Niektóre fabryki stosują dyferencjał „cylindryczny". Nie posiada on krzyżaka, i satelity oraz koronki osiowe w nim mają formę trybów cylindrycznych. Osie satelitów (rys. 157 i 161) są umieszczone w bocznych ścianach bębna. Satelity są tu umieszczone parami; każdy z satelitów zazębiony jest z jedną koronką osiową i sąsiednim satelitą.

Cały mechanizm dyferencjału wraz z trybami K i A, służącemi do napędu bębna dyferencjału samochodu, umieszczony jest w tylnym moście (rys. 164). Smarowanie dyferencjału odbywać się winno mniej więcej co 5000 klm. przez otwór specjalny w tylnym moście.

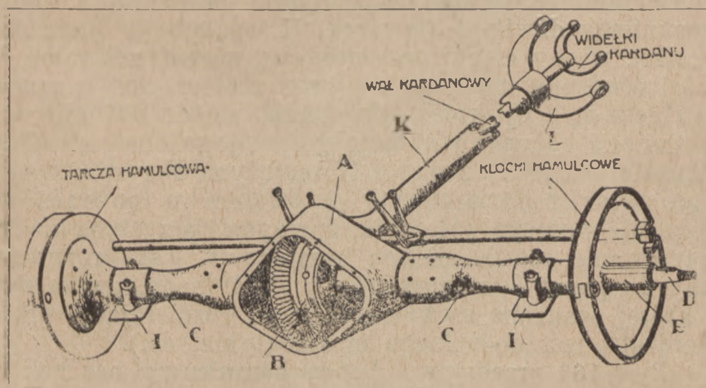
Należycie smarowany dyferencjał nie przyczynia automobiliście żadnych kłopotów z wyjątkiem wypadku złamania się bądź zębów w kołach zębatych, bądź krzyżaka. Uszkodzenia dyferencjału następują zwykle wskutek brutalnego szarpania przy ruszaniu lub hamowaniu i są zwykle winą kierowcy.

Zamiast stożkowych kół zębatych stosują się niekiedy ślimak i koło ślimakowe, zwłaszcza przy silnikach o rozrządzie suwakowym (rys. 158, 159 i 160). Zaleta ustroju ślimakowego polega na tem, iż pracuje on cicho bez charakterystycznego dla trybów warczenia.

Tylny most.

Mechanizm dyferencjału i pół-osie są zamknięte w stalowym futerale, zwanym tylnym mostem, rys. 164. Tylny most składa się z karteru dyferencjału A, w którym są umieszczone łożyska bębna B oraz łożysko trybu atakującego i pochew osiowych C, C w których obracają się pół osie D. Na końcach pochew E nasadzone są, jak na osi tylne koła. W ten sposób ciężar samochodu spoczywa na tylnym moście, pół osie zaś służą tylko do obracania kół. Do pochew tylnego mostu są przymocowane siodła resorowe I.

W samochodach starszych typów tylne koła są nasadzone i przymocowane tylko do pół-osi, wskutek tego cały ciężar samochodu opiera się na pół-osiach, które cierpią wówczas od uderzeń i wstrząśnień podczas jazdy. System osadzenia kół na pochwach tylnego mostu nazywa się systemem osi nieobciążonych, osadzenie zaś kół tylnych tylko na pół-osi nazywa się systemem osi obciążonej.



Rys. 164.

W samochodach z napędem łańcuchowym dyferencjał zwykle jest umieszczony we wspólnej skrzynce z mechanizmem zmiany przekładni. Pół osie wówczas zakończone są trybami, które przez łańcuchy obracają tryby tylnych kół. Tylny most ma formę zwykłej sztaby stalowej, na końcach której jak na osi obracają się tylne koła. Dla regulowania napięcia łańcuchów oraz równomiernego naprężenia ich podczas jazdy pomiędzy pół osiami napędowemi, a osią tylną umieszczone są drążki regulujące. Jeden koniec drążka regulującego zawieszony jest przy koziołku w którym znajduje się łożysko pół-osi, drugi zaś koniec przymocowany jest do osi tylnej. Dla lepszego naciągnięcia lub osłabienia łańcucha drążek taki może być skrócany lub przedłużany za pomocą naśrubka regulującego, w ten sposób przysuwamy lub oddalamy oś tylną od pół osi napędowych.

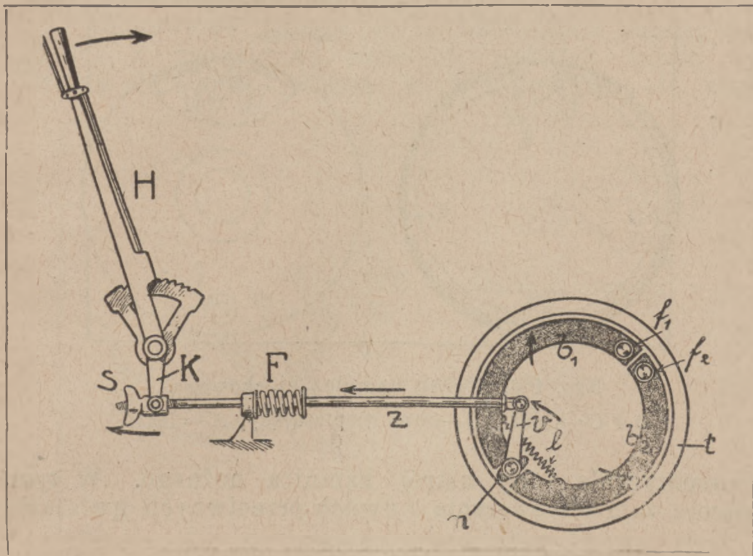
Hamulce.

Każdy samochód zaopatrzony jest w dwa hamulce ręczny i nożny.

Ręczny hamulec klockowy (rys. 165) znajduje się zazwyczaj po prawej stronie kierowcy. Hamowanie uskutecznia się za pomocą dźwigni H, której krótsze ramię K działa bezpośrednio na cięgło z. Gdy przesuniemy dźwignię (lewarek) H wprawo (w kierunku strzałki), wtedy cięgło przesunie się wlewo, zaś ramię V obróci osadzony na jego osi owal rozpierający n rozsuwa klocki b_1 i b_2, które przyciskają się do obwodu wewnętrznego bębna t i hamują go w jego obrocie. Gdy wypuścimy z ręki dźwignię H, sprężyna F rozpręża się, cięgło wraz z ramieniem V i owalem n powraca do swego pierwotnego położenia, sprężyna l przyciąga klocki i hamowanie ustaje. Bęben hamulcowy jest przymocowany do piasty lub szprychów koła tylnego, tarcza zaś, na której osadzone są klocki i owal rozpierający, przytwierdzana jest do tylnego mostu (tylnej osi).

Rys. 166 przedstawia bęben hamulcowy bez pokrywy i z pokrywą. Po stronie prawej przez wycięcie w po-

krywie widzimy owal rozpierający w obu położeniach: klocki rozsunięte (linje pełne) i klocki zsunięte (linje kropkowane).



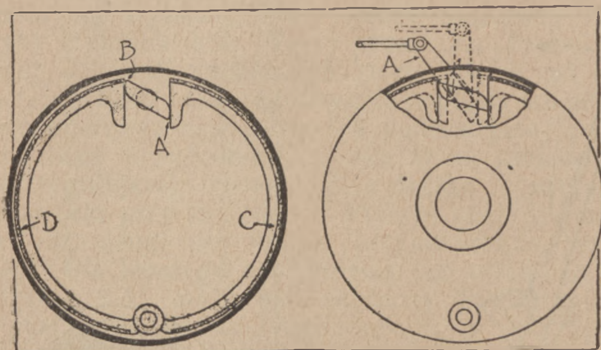
Rys. 165. Ręczny hamulec klockowy.

H—dzwignia ręczna, S—śruba nastawna, F—sprężyna, z—cięgło, n—owal rozpierający, b_1 i b_2—klocki, t—bęben hamulcowy, przytwierdzony do tylnego koła, f_1 i f_2—punkty obrotu klocków hamulcowych, l—sprężyna, przyciągająca klocki.

Hamulec nożny

(rys. 167) jest również klockowy z tą różnicą, że klocki b_1 i b_2 nie rozsuwają się nazewnątrz, jak to ma miejsce w hamulcu ręcznym, lecz działają hamująco przez zaciskanie się wokoło bębna T, takie klocki nazywają się szczękami. Każda szczęka ma na jednym końcu stały punkt obrotu, w drugim zaś końcu szczęki istnieje otwór gwintowany. W jednej szczęce gwint jest prawy g_1, w drugiej—lewy g_2. Przez te otwory przechodzi sworzeń f, również gwintowany na końcach i połączony z pedałem P za pośrednictwem cięgła z. Przy przyciśnięciu pedału nogą w kierunku strzałki sworzeń się przekręca

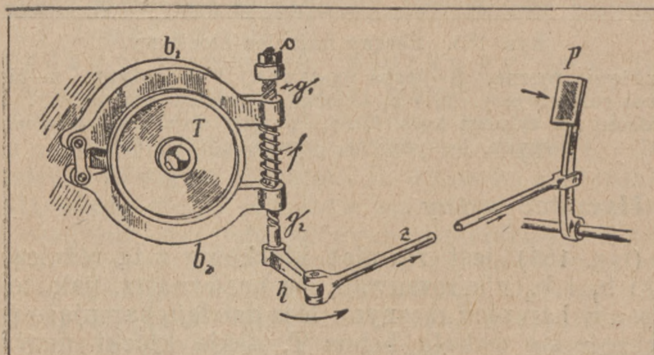
i ściąga szczęki, które zaciskają się na obwodzie bębna, hamując jego obrót. Na rys. 168 przedstawiony jest



Rys. 166. Bęben hamulca klockowego.

D i C—klocki, B—owal rozpierający, A—cięgło.

schematycznie inny ustrój hamulca nożnego. W tym ustroju zamiast sworznia o dwuch przeciwnych gwintach



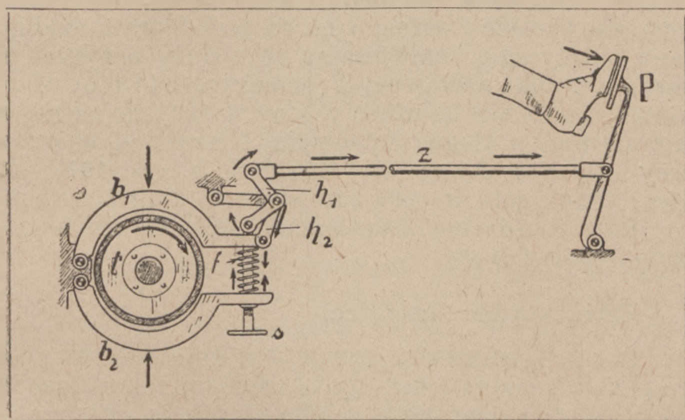
Rys. 167. Hamulec nożny szczękowy.

P—pedał, Z—cięgło, g_1 i g_2—gwinty prawy i lewy, s—śruba regulująca, f—sprężyna odciążająca, b_1 i b_2—szczęki.

istnieją dwie dźwignie dwuramienne, osadzone na jednym czopie. Przy pomocy obu dźwigni dociskamy szczęki

do zewnętrznego obwodu bębna, bądź podnosząc, bądź opuszczając klocki. Z chwilą gdy noga przestanie przyciskać pedał, szczęki odsuwają się od bębna wskutek odprężania się sprężyny f.

Hamowanie polega na zasadzie tarcia między klockami a bębnem, a ponieważ wskutek tarcia wytwarza się ciepło, hamulce więc zagrzewają się silnie



Rys. 168. Inny ustrój hamulca nożnego.

P—pedał, Z—cięgło, h—dźwignia dwuramienna do podciągania szczęki b_2, h_2—także dźwignia do opuszczania szczęki b_1, f—sprężyna odciążająca, ś—śruba regulująca, t—bęben hamulcowy, b_1 i b_2—szczęki.

podczas hamowania. Dlatego też samochód zaopatrzony jest w dwa hamulce — ręczny i nożny, aby jeden stygł, gdy działa drugi. Z obu wyżej opisanych hamulców nożny jest skuteczniejszy w działaniu, natomiast podczas hamowania nim cierpi mechanizm dyferencjału i dlatego doświadczeni automobiliści wolą hamować hamulcem ręcznym.

Uszkodzenia hamulców.

Sprawnie działający hamulec jest podczas jazdy tak niezbędny, iż nie należy wyruszać w drogę, mając zepsute hamulce, które stać się mogą przyczyną nieszczęśliwego wypadku.

Zużycie się hamulców.

Wskutek silnego tarcia hamulce zużywają się z biegiem czasu, t. zn. odstęp pomiędzy klockami a bębnem, nie przewyższający w warunkach normalnych 2 milimetrów, zwiększa się. Najwięcej zdzierają się klocki i szczęki hamulcowe, ponieważ wykonane są z materjału bardziej miękkiego niż bębny hamulcowe. W razie zużycia się hamulca nożnego łatwo jest doprowadzić go do stanu należytego, zmniejszając zbyt duży luz przez przykręcenie śrubki nastawnej S (patrz rys. 164 i 165). O wiele trudniej naprawić hamulec ręczny, gdyż jego cięgło znajduje się pod podłogą samochodu i trzeba ją wyjmować, ażeby uzyskać dostęp do śrubki S (p. rys. 167), którą należy przykręcić w celu zmniejszenia długości cięgła.

Po stwierdzeniu znacznego zdarcia szczęk hamulca, trzeba założyć nowe.

Zatłuszczone hamulce.

Bęben hamulca nożnego znajduje się w pobliżu skrzynki przekładniowej i bywa niekiedy tak zatłuszczony olejem, wydostającym się z tego źródła, iż przestaje działać. Ażeby się pozbyć tłuszczu z powierzchni hamujących, należy kilkakrotnie ponawiać hamowanie, nie przerywając jazdy. Przy niewielkiej ilości tłuszczu środek ten zupełnie wystarczy do wyciśnięcia go, natomiast gdy hamulec jest mocno zatłuszczony powyższy sposób nie osiągnie celu i wtedy wypadnie obmyć hamulec benzyną lub naftą.

Hamulec ręczny może się zaoliwić jedynie w razie złego uszczelnienia półosi przy wylocie ich z pochew tylnego mostu. W tym przypadku należy zaopatrzyć półosie w świeże uszczelki pilśniowe.

Zardzewiałe hamulce.

Podczas jazdy każde z kół tylnych obrzuca błotem hamulec drugiego, wskutek czego oba hamulce pokrywają się warstwą błota i z czasem rdzewieją, wynikiem zaś tego jest brutalne hamowanie pomimo najlepszych chęci kierowcy. Hamulce, które szarpią, winny być obmywane naftą i oliwione.

Suwanie się klocków po bębnie.

W hamulcu ręcznym sprężyna spiralna, łącząca końce klocków, winna je odciągać od wewnętrznego obwodu bębna z chwilą, gdy hamowanie ustaje. Jeżeli pomimo to klocki suwają się po bębnie, to winną jest temu zbyt słaba sprężyna. W takich przypadkach zaleca się smarowanie hamulców oraz osi na której obracają się klocki, lub zamiana sprężyny na mocniejszą.

W hamulcu nożnym tylko klocek górny może się suwać po bębnie; należy wówczas przykręcić śrubę przykładową, umieszczoną poniżej dolnego klocka w celu utrzymania klocków we właściwem położeniu.

Stukanie hamulca.

Stukanie klocków możliwe jest tylko w hamulcu ręcznym. Dowodzi ono znacznego zużycia się zawias i złącz oraz rozluźnienia klocków. W tym przypadku konieczną się staje gruntowna naprawa hamulca.

Złamanie się klocków hamulcowych.

Klocki hamulcowe są wyrabiane z miękkiego materjału i otrzymują odpowiednią grubość, aby nie uległy złamaniu. Oczywiście, w starych zużytych samochodach zdarzają się wypadki złamania klocków hamulcowych, w nowych jednak samochodach taki wypadek jest wykluczony.

Zagrzane hamulce.

Hamulec nie powinien zbyt długo funkcjonować bez przerwy, gdyż wskutek tarcia zbytnio się zagrzewa i może nawet wywołać pożar. Przy silnem rozgrzaniu się hamulca z pod podłogi nadwozia poczyna wydobywać się dym oraz daje się czuć woń swędu. W takim przypadku należy natychmiast przerwać hamowanie i nawet zatrzymać samochód.

Nierównomiernie działające hamulce.

Hamulec ręczny działa niekiedy na jedno koło tylne silniej, aniżeli na drugie. Aczkolwiek wszystkie lepsze

samochody zaopatrzone są w przyrząd wyrównywujący, to jednak ten ostatni często zawodzi. W razie nierównomiernego działania hamulca, należy go odpowiednio nastawić, aby uniknąć wypadku, zwłaszcza podczas jazdy po ślizkiej jezdni.

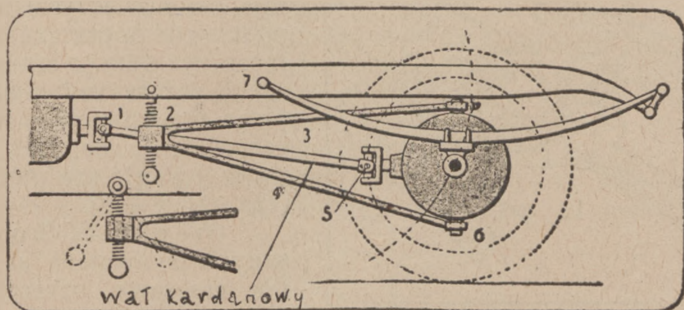
Hamulec nożny na ślizkiej drodze również nie hamuje równomiernie obydwóch kół.

Drążki reakcyjne.

Przesył pracy silnika za pomocą wału kardanowego na tylne koła wymaga pewnych dodatkowych urządzeń przy połączeniu tylnego mostu z ramą i resorami. Urządzeniami temi są d r ą ż k i reakcyjne p r z e c i w s k r ę t n e i p o p y c h a j ą c e.

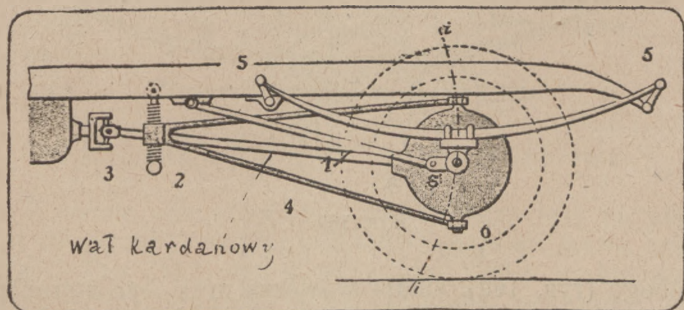
Przy ruszaniu z miejsca tryb atakujący dyferencjału zaczyna się obracać w chwili, gdy korona dyferencjału jest jeszcze nieruchoma. Ponieważ korona dyferencjału, będąc połączona przez tryby bębna z kołami,—stawia opór,—w pierwszej więc chwili tryb atakujący usiłuje potoczyć się do góry wraz ze swem łożyskiem, które jest osadzone w karterze tylnego mostu, czyli usiłuje on przekręcić cały tylny most. Odwrotnie, przy hamowaniu, obracająca się wraz z kołami korona dyferencjału usiłuje pociągnąć w dół hamowany tryb atakujący, czyli stara się przekręcić cały tylny most w dół. Ten sam wysiłek wykonywują tylne koła podczas hamowania ręcznym hamulcem, ponieważ obracające się jeszcze ich bębny hamulcowe przyciskają się do hamulców na tarczach tylnego mostu. Dla zapobieżenia więc przekręcaniu się tylnego mostu, samochody posiadają drążki przeciwskrętne. Rolę takiego drążka w mniejszych samochodach spełnia górne pióro tylnego resoru (rys. 169). Resor E w przedniej części jest tutaj przytwierdzony do koziołka ramy F, również jest on nieruchomo przymocowanym do tylnego mostu C. Ruch więc skręcający jest tamowany przez przednią część resora. Samochody większe posiadają dodatkowe drążki przeciwskrętne. Dźwignia 4 (rys. 166) przymocowana jednym końcem do tylnego mostu 6,

drugim swym końcem opiera się na sprężynach wieszaka 2. Taki elastyczny drążek przeciwskrętny jest bardzo pożądany, ponieważ osłabia on wszelkie brutalne szarpnięcia wału kardanowego podczas ruszania, hamowania lub nieumiejętnego otwierania przepustnicy



Rys. 166.

karburatora. Na rys. 168 rolę drążka przeciwskrętnego spełnia t. z. „pochwa kardanowa" 1, przymocowana do tylnego mostu i przednim swym końcem w formie widełek zawieszona przy poprzecznicy 2 ramy 3.

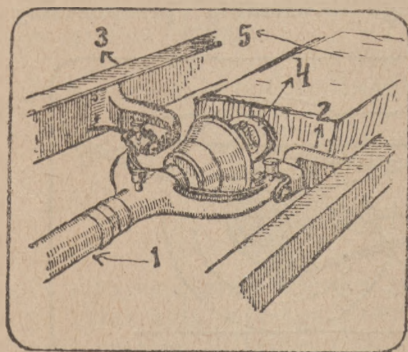


Rys. 167.

Oprócz ruchu skręcającego—most tylny wykonywa ruch popychający, ponieważ w chwili, naprz. ruszania, koła usiłują potoczyć się naprzód wraz z tylnym mostem, lub odwrotnie, przy hamowaniu urwać tylny most i po-

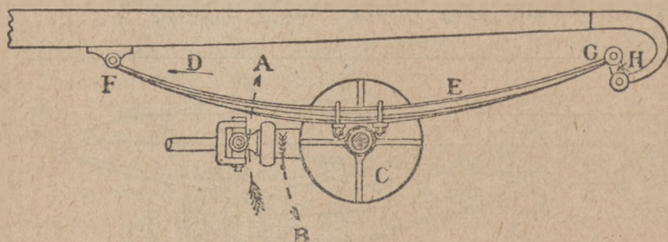
zostać w tyle wówczas, gdy cały samochód siłą inercji dąży jeszcze do posuwania się naprzód.

Ten ruch popychający przyjmowanym jest przez specjalne drążki popychające 1 (rys. 167), przymocowane do tylnego mostu, przez pochwę kardanową w miejscu zawieszenia jej widełek do poprzecznicy ramy (rys. 168), w mniejszych zaś samochodach przez przednią część resoru, t. j. właściwie przez jego główne pióro (rys. 166 i 169).



Rys. 168.

We wszystkich opisanych systemach siodła resorowe obracają się swobodnie na tylnym moście i dlatego muszą być smarowane, ponieważ pracując na sucho wycierałyby i osłabiały pochwy tylnego mostu. Wyjątek stanowi system, gdzie resor spełnia rolę drążka przeciw-

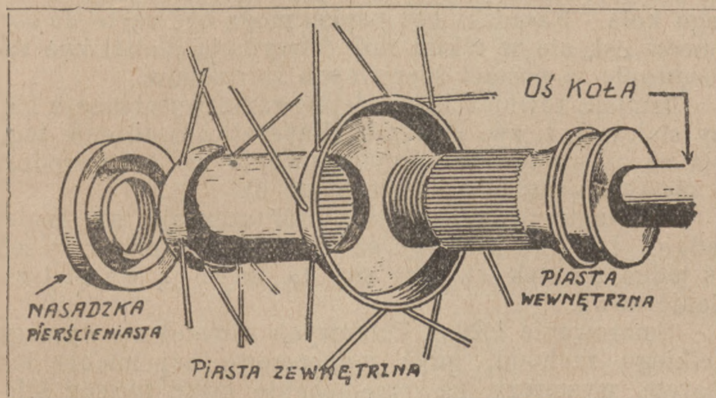


Rys. 169.

skrętnego (rys. 169), siodło wówczas musi być nieruchomo przymocowane do tylnego mostu. Najczęściej stanowi on z nim wówczas jedną całość.

Koła, obręcze i opony.

Początkowo wykonywano koła samochodowe ze szprychami drewnianemi z akacji (w liczbie 10 do 14); obręcz drewniana, w którą osadzano końce szprych, ściągnięta była obręczą metalową. Obecnie stosowane także są koła metalowe, zaopatrzone w 50 do 60 szprych. Obręcze kół bywają stałe i zdejmowane. Obręcze stałe wyrabiane są ze stalowej blachy, której brzegi zawinięte do wewnątrz w celu osadzenia w tem wgłębieniu brzegów opony pneumatycznej. Obręcze zdejmowane składają się z dwuch części, z których jedna (wewnętrzna) stanowi właściwą obręcz koła, gdy druga (zewnętrzna), wraz z osadzoną



Rys. 170. Główne części składowe koła odejmowanego.

na niej oponą pneumatyczną, zamocowana jest na pierwszej za pomocą specjalnych śrub i daje się łatwo zdejmować. Ten drugi typ obręczy jest nader praktyczny, daje bowiem możność łatwej zamiany pękniętej lub uszkodzonej opony na inną w przeciągu bardzo krótkiego czasu. Nowożytne koła samochodowe posiadają szprychy z drutu stalowego i osadzone są na osi w ten sposób, iż z łatwością mogą być zdejmowane i w razie uszkodzenia zastąpione przez inne zapasowe. Zasada kó tego typu ulepszonego polega na specjalnym ustroju piasty (rys. 170), a właściwie dwuch piast: zewnętrznej,

stanowiącej jedną całość z kołem, i wewnętrznej, osadzonej na osi samochodu i obracającej się swobodnie w łożyskach kulkowych. Obie piasty zaopatrzone są w poziome rowki podłużne w tym celu, ażeby po nasunięciu koła na piastę wewnętrzną nastąpił mocny zacisk obu piast i aby koło nie mogło obracać się na piaście. Dla zabezpieczenia koła od zsunięcia się z piasty przykręcana bywa na końcu tej ostatniej nasadzka pierścieniowa, wewnątrz gwintowana ze zwojem odwrotnym do kierunku ruchu samochodu, aby uniemożliwić odkręcenie się podczas jazdy.

Nasadzki te posiadają niekiedy napis: „strona prawa" lub „strona lewa"; oznacza to, iż nasadzka może być zastosowana wyłącznie do prawego, lub tylko do lewego koła. Nasadzki bez napisu mogą być użyte do obu końców osi, ale w takim razie otrzymują dodatkowe zamocowanie w postaci specjalnych zatrzasków.

Istnieją również koła odejmowane, wyrabiane z blachy stalowej, t. zw. systemu „Kapezet". Osadzenie tego koła na osi polega na przymocowaniu go bezpośrednio do piasty śrubami (w liczbie 5 lub 6).

Wewnętrzne uszkodzenia kół zdarzają się nader rzadko. Łożyska kulkowe są niezmiernie trwałe, jeżeli zaś jedna z kulek skruszy się, to łatwo ją wyjąć i zamienić nową.

Smarowanie łożysk kulkowych również nie wymaga wielkiego zachodu, gdyż jednorazowe napełnienie ich smarem wystarczy na przejechanie kilku tysięcy kilometrów.

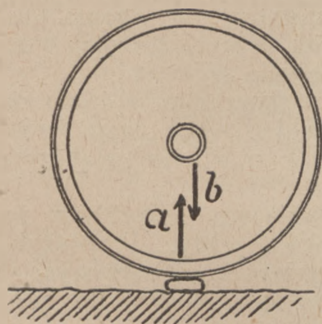
Szprychy drewniane, wykonane z mokrego drzewa, zsychają się, wskutek czego mogą wypaść. Szprychy takie zaczynają skrzypieć podczas jazdy. Należy wówczas obkładać ich na noc mokremi gałganami. Szprychy druciane pękają od silnego uderzenia o przeszkodę i koło się wygina. Ale i w tym przypadku założenie nowej szprychy nie przedstawia trudności.

Gumy pneumatyczne składają się z opony zewnętrznej i kiszki czyli rury gumowej, zaopatrzonej w zawór, przez który odbywa się napełnianie kiszki powietrzem.

Obręcz żelazna na kole zwykłego wozu, jako nieelastyczna, nie ugina się przy najechaniu koła na twardą

przeszkodę, naprz. kamień; koło podnosi się, przyczem powstają dwie siły: a i b, skierowane przeciwnie (rys. 171) i powodujące wstrząśnienie.

Opona pneumatyczna na kole samochodu ugina się i spłaszcza w miejscu zetknięcia z powierzchnią, na której koło stoi, przy najechaniu zaś na kamień ugięcie opony zmienia swój kształt, powierzchnia oporu staje się wklęsła, wskutek czego koło się nie podnosi i samochód nie odczuwa wstrząśnienia. Ten brak wstrząśnień przy stosowaniu opon pneumatycznych czyni podróż samochodem tak wygodną. Żadne surogaty w postaci kół sprężynowych nie mogą zastąpić elastycznej i pochłaniającej nierówności drogi opony pneumatycznej.



Rys. 171. Koło z obręczą żelazną.

By ochronić oponę pneumatyczną od przebicia gwoździami, hacelami, kawałkami szkła i t. p. ostrymi przedmiotami, spotykanymi na jezdni, tudzież by zabezpieczyć koło od ślizgania się na mokrej drodze, wynaleziono specjalne płaszcze skórzane, zwane protektorami, nabijane stalowymi nitami i pokrywające oponę. Takie opony opancerzone, znane w handlu pod nazwą francuską „antidérapant“, są niepraktyczne i prędko się psują, gdyż połączenie stali z gumą nie jest trwałe.

Opony przeciwślizgowe zakładane bywają w samochodach jedynie na koła tylne.

Na gołoledzi nity stalowe opon uzbrojonych ślizgają się i w tych przypadkach zwyczajna opona okazuje się bardziej celową.

Istnieją specjalne łańcuszki, któremi mogą być obwijane opony gumowe w razie gołoledzi i na drogach ślizkich, w miejscowościach gdzie jest glina lub czarnoziem.

Uszkodzenia opon pneumatycznych.

Ktokolwiek podróżował samochodem, ten wie, ile zdradliwych przedmiotów leży na drodze, czyhając, zda się, na to tylko, by uszkodzić opony pneumatyczne. Są to przedmioty małe: tu gwóźdź, tu hacel, który odpadł od podkowy końskiej, tam drobny a ostry kamyczek lub kawałki butelki. Ominąć je niepodobna, gdyż są zbyt drobne, aby je można było dostrzedz, a skutki przebicia opony są zawsze przykre: samochód należy wstrzymać i założyć nową oponę lub nową obręcz wraz z oponą. Nie zaleca się natomiast zalepiać dziury w oponie plastrem, gdyż tylko w warsztacie za pomocą gorącej wulkanizacji można tę czynność należycie wykonać.

Waga samochodu wpływa w wysokim stopniu na zużycie się opon pneumatycznych, i dlatego przy wyborze opon należy wybierać opony o możliwie większym profilu.

Drugim czynnikiem, wpływającym szkodliwie na trwałość opon jest zbytnia szybkość jazdy. Przy szybkiej jeździe opony silnie się rozgrzewają, a zbyt wysoka temperatura źle oddziaływa na gumę i na wkładki płócienne.

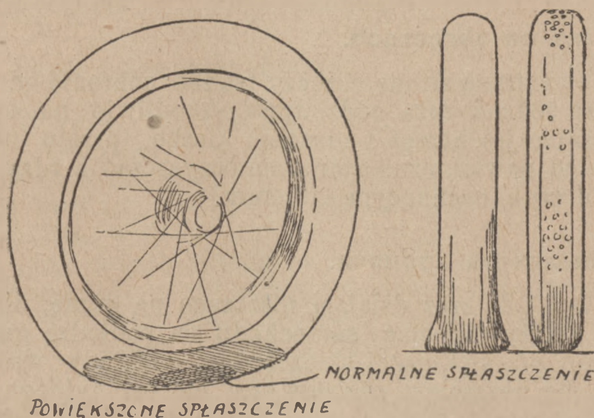
Nagłe hamowanie, jak również nagłe ruszanie z miejsca również nie są wskazane, gdyż powodują szybkie zużycie się opon.

Napełnianie opony powietrzem winno być uskuteczniane w sposób umiejętny, albowiem od tego w znacznej mierze zależną jest jej długotrwałość.

Zbytnie wydęcie opony powoduje silne wstrząśnienia, oddziaływające szkodliwie na cały mechanizm samochodu, sama zaś opona rozszerza się nadmiernie i traci swą spoistość wskutek wyciągnięcia się nitek we wkładkach płóciennych. Natomiast słabo wydęta opona zwisa na kole i przy zetknięciu się z ziemią rozpłaszcza się szerzej, niż należy (rys. 172), w ten sposób brzegi jej załamują się i przecinają.

Stopień napełniania opony powietrzem osądzić można najlepiej, patrząc na nią z przodu lub z tyłu. Jeśli zauważymy zbytnie spłaszczenie opony, to oznacza, iż jest zbyt słabo wydęta.

Świeżo usypana i niewalcowana szosa przedstawia niebezpieczeństwo dla opon, gdyż szaber swemi ostremi



Rys. 172. Opony prawidłowo i nieprawidłowo wydęte.

krawędziami może przebić oponę. Wobec tego należy zwolnić bieg na świeżo usypanej szosie, a nawet — o ile możności — zmniejszyć obciążenie samochodu.

Uchodzenie powietrza z opony.

Jeżeli opona jest nieznacznie uszkodzona, to powietrze uchodzi z niej powoli podczas jazdy. Dlatego też należy co pewien czas zatrzymywać samochód i obejrzeć koła, ażeby uniknąć nieprzyjemnej niespodzianki. Doświadczony kierowca pozna po drganiu samochodu, że opona utraciła swą sprężystość wskutek ujścia części napełniającego ją powietrza. Jeżeli uszkodzenie opony nastąpi na jednem z kół przednich, to kierownica wykazuje tendencję kręcenia się w kierunku uszkodzonego koła. Natomiast uszkodzenie opony na kole tylnem wywołuje drganie i rzucanie się samochodu w bok.

Zbyt wielki zawór powietrzny.

Jeżeli zawór powietrzny przy kiszce jest zbyt wielki i nie przechodzi przez otwór w obręczy, to nie trzeba

przyklepywać zawora młotkiem, lecz powiększyć pilnikiem otwór w obręczy.

Rdza na obręczach.

Wewnętrzną stronę obręczy trudno uchronić od rdzy. Ponieważ jednak rdza oddziaływa szkodliwie na oponę, przegryzając jej brzegi i niszcząc kiszkę, przeto należy obręcze co pewien czas starannie oczyszczać z rdzy i pomalować szybkoschnącym lakierem.

Tłuszcz na oponach.

Oliwa i tłuszcz działają niszcząco na gumę, dlatego też nie należy trzymać samochodu na podłodze garażu, zazwyczaj przesiąkniętej tłuszczami. Niekiedy wskutek zużycia się uszczelek pilśniowych na osi tylnego koła przedostaje się podczas jazdy smar z dyferencjału na oponę pneumatyczną. W takim razie należy zmienić uszczelki, obmyć starannie oponę i obsypać ją talkiem.

Nizko umieszczone błotniki.

Błotniki czyli skrzydła blaszane, ochraniające samochód od obryzgania błotem, znajdują się niekiedy zbyt nizko nad kołami bądź wskutek wadliwej budowy, bądź z powodu opuszczenia się nadwozia na zbyt słabych resorach. Przy nadmiernem obciążeniu samochodu lub przy wstrząśnieniach opony ocierają się wówczas o błotniki, a ponieważ na spodniej powierzchni tych ostatnich umieszczane są częstokroć naśrubki o ostrych krawędziach, przeto wydzierają one w oponach głębokie brózdy i, oczywiście, niszczą opony. Usunąć tę niedogodność można przez umieszczenie błotników nieco wyżej, lub przez wzmocnienie zbyt słabych resorów przez dodanie jednego lub kilku piór.

Opony zapasowe.

Każdy samochód powinien być zaopatrzony przynajmniej w dwie opony zapasowe na wypadek uszkodzenia opon, znajdujących się na kołach. Te opony zapasowe winny być włożone do worka, aby się nie prze-

tarły podczas jazdy. Nie należy ich również umieszczać w przegródce dla narzędzi, a już stanowczo trzeba je trzymać zdala od oliwy i tłuszczów.

Brak opon zapasowych.

W razie uszkodzenia opony i w braku zapasowej należy sobie radzić w inny sposób. Najlepiej jest mocno wypchać uszkodzoną kiszkę sianem, gałganami lub pustymi workami, poczem można kontynuować podróż, jadąc jednak wolno.

Inny sposób polega na tem, że usuwamy uszkodzoną kiszkę, oponę zaś nabijamy słomą, sianem lub gałganami i okręcami gęsto sznurem razem z obręczą. W tym przypadku zaleca się wolną jazdę.

Jak widać z poniższej tabelki, większa opona nie zawsze wymaga wyższego ciśnienia, a przy jednakowem obciążeniu osi wymaga nawet mniejszego. W każdym razie przy napełnianiu opony powietrzem ciśnienie nie powinno być mniejsze niż 3 atm. i nie większe niż 5 atm.

Tabela ciśnienia powietrza.

Szerokość opony w mm.	Obciążenie osi samochodu łącznie z pasażerami i częściami zapasowemi	Ciśnienie w atm.
65 do 75 mm . . .	300 — 400 kg.	3½ atm.
	400 — 500 „	4½ „
85 mm.	300 — 400 „	3½ „
	400 — 500 „	4 „
	500 — 600 „	4½ „
90 „	400 — 600 „	3—3½ „
100 „	600 — 800 „	4½—5 „
105 „	800 — 900 „	4½—5 „
120 „	600 — 800 „	4 „
125 „	800 — 1000 „	4½ „
	1000 — 1200 „	4½—5 „
135 „	800 — 1000 „	3—4¼ „
150 „	1000 — 1200 „	4¼ „
	ponad 1200 „	5 „

Surogaty opon.

Ostatnia wojna światowa zmusiła strony wojujące, a zwłaszcza niemców, do zastosowania surogatów opon w braku gumy.

Wszelkie surogaty opon podzielić można na dwie zasadnicze grupy: ustroje sprężynowe i opony z materjałów elastycznych. Ustroje sprężynowe składają się z wielkiej ilości sprężyn bądź na obręczy, bądź w szprychach, bądź wreszcie w piaście. Wszystkie te ustroje mają jedną wielką wadę: są bardzo hałaśliwe podczas jazdy, mało elastyczne i ślizgają się.

Opony z substancji elastycznych (połączenie korka, gliny, gliceryny i t. p.) posiadają tę wadę w mniejszym stopniu wprawdzie, ale też są mniej elastyczne od sprężyn. Wszelkie te surogaty, jak już zaznaczyliśmy w rozdziale poprzednim, nie mogą zastąpić opon pneumatycznych, a przytem wykluczają szybką jazdę, tak iż średnia dopuszczalna szybkoćć nie powinna przekraczać 20 klm. na godzinę po równej szosie, zaś na brukach zwyczajnych lub zużytych szybkość spaść winna nawet do 5—6 klm. na godzinę.

Akumulator.

Z chwilą rozpowszechnienia się zapalania magnetoelektrycznego zniknęły z samochodów akumulatory, które dawniej służyły do wywoływania zadłonu. Obecnie akumulatory ponownie zajęły swoje miejsce w samochodach już nie jako zapas elektryczności do zapłonu, lecz do celów oświetleniowych oraz jako źródło ruchu. Oświetlenie elektryczne, pomijając już jego wygodę, ma tę przewagę nad oświetleniem naftowem lub acetylenowem, iż wyklucza niebezpieczeństwo pożaru.

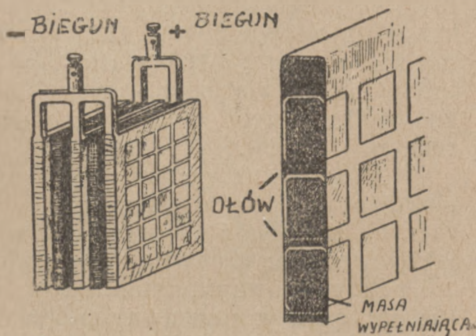
Płyty akumulatora.

Akumulator składa się z płyt ołowianych, umieszczonych w słoju z celuloidu lub z kauczuku. Celuloid

jest praktyczniejszy, jako przejrzysty, gdyż pozwala obejrzeć wnętrze bez otwierania słoja, a przytem łatwiej daje się naprawić. Płyty ołowiane są dodatnie i ujemne. Liczba płyt odjemnych w każdym zasobniku bywa o jedną większa od liczby płyt dodatnich.

Ponieważ płyty ołowiane są bardzo ciężkie, przeto w celu zmniejszenia ich wagi zaczęto zamiast płyt pełnych używać płyty wytłaczane w kształcie kratki, w których poszczególne celki wypełnione są minją ołowianą lub inną podobną kompozycją. Takie kratkowane płyty dają się prędzej naładować, aniżeli masywne. Poszczególne płyty nie powinny dotykać się wzajemnie, i dlatego są od siebie izolowane listewkami z celuloidu lub kauczuku.

Płyty ołowiane zanurzone są w rozczynie kwasu siarczanego (na 1 część chemicznie czystego kwasu siarczanego 5 części wody destylowanej).



Rys. 173. Płyty akumulatora.

Przy ładowaniu akumulatora tworzy się na płycie dodatniej warstewka tlenku ołowianego (PbO_2), zaś na płycie odjemnej — wodór.

Prąd, przepływający przez akumulator, jest prądem wtórnym, dlatego też akumulatory noszą również nazwę stadeł wtórnych.

Podczas działania akumulatora odbywa się w płytach proces chemiczny, polegający na tem, że powierzchnia jednej płyty będzie się utleniała na tlenek ołowiawy (PbO), podczas gdy tlenek ołowiowy (PbO_2) na drugiej płycie będzie się odtleniał na PbO.

Wydajność akumulatora bywa różna i waha się w szerokich granicach w zależności od jego wielkości i wagi. Im większe są płyty, tem więcej zdolne są nagromadzić energji, natomiast napięcie pozostaje niezmienne.

Ładowanie akumulatora.

Ładowanie akumulatora powinno się odbywać powoli i ostrożnie, a trwa zazwyczaj 12 godzin.

Naprądniane uskutecznia się zwykle w fabryce, można to jednak uczynić u siebie w domu, używając w tym celu prądu stałego do oświetlenia, przyczem należy biegun odjemny płyty łączyć z takimże biegunem przewodnika elektrycznego i tak samo postąpić z biegunami dodatnymi. Przy naprądnianiu posiłkujemy się aparatem, zwanym naprądnicą, zaopatrzonym w żarówki, za których pomocą prąd przystosowujemy do naszego celu. Napięcie prądu wynosi 110 lub 220 wolt, a do naprądniania akumulatora potrzeba nam prądu o wielkości 1 ampera. Otóż przez włączenie żarówek osiągamy tę wielkość, uprzednio jednak winniśmy wiedzieć, jakie jest napięcie w przewodniku do oświetlenia, jak również jaką światłość posiadają wzmiankowane żarówki. Przy napięciu więc 110 wolt posiłkujemy się dwiema żarówkami po 16 światłostek o włóknie węglowem lub jedną o światłości 32 światłostek, przy napięciu zaś 220 wolt potrzeba dwuch żarówek po 32 śwtł. lub czterech po 16 śwtł.

Akumulator wchłania tylko określoną ilość energji elektrycznej, przy dalszem zaś ładowaniu kwas siarczany zaczyna się pienić i burzyć, dochodząc wreszcie do stanu jakby wrzenia; z chwilą tą naprądnianie należy przerwać.

Przy ładowaniu akumulatora zaleca się usunąć wszelkie zatyczki, w przeciwnym bowiem razie gazy, wydzielające się z kwasu nie mają ujścia i rozsadzają słój.

Nowe samochody posiadają własną dynamomaszynę, która podczas jazdy lub pracy silnika naprądnia akumulator. Po naładowaniu do należytego napięcia, prąd z dynamo automatycznie się wyłącza od akumulatora.

Wadliwe działanie akumulatorów.

Płyty wykonane są z ołowiu i łatwo się łamią, dlatego też akumulator winien być tak umieszczony, aby o ile możności nie podlegał wstrząśnieniom. Najlepiej

umieszczać akumulator wewnątrz samochodu lub pod podłogą, nie zaś na stopniu. Niekiedy akumulator bywa wstawiony pod siedzenie i znajduje się w przegródce, w której przechowywane są narzędzia. Jest to miejsce dla akumulatora nieodpowiednie, gdyż podczas jazdy wskutek zetknięcia się z jakimkolwiek narzędziem może nastąpić krótkie spięcie i akumulator zostanie wyładowany. Oprócz tego może nastąpić uszkodzenie słoja.

Brak kwasu w akumulatorze.

Rozczyn kwasu siarczanego w akumulatorze powoli ulatnia się, wypada więc od czasu do czasu dopełniać rozczynu tak, aby pokrywał wierzchy płyt na jeden lub półtora cm.

Przy przygotowaniu rozczynu należy wlewać kwas siarczany do wody, nie zaś odwrotnie, albowiem w przeciwnym razie wytwarzałaby się zbyt wielka ilość ciepła. Po zmieszaniu trzeba rozczyn ostudzić, poczem wlać do poszczególnych celek.

Nieszczelny słój akumulatora.

W razie pęknięcia słoja celuloidowego należy go naprawić, zalepiając uszkodzone miejsce kawałkiem takiejże płytki, której krawędzie uprzednio zwilżone zostały eterem octowym lub collodjum.

Wyładowanie akumulatora.

Jest rzeczą trudną określić długotrwałość akumulatora. W każdym razie okres jego działania zależy od wielkości powierzchni płyt, od ilości latarń, które swym prądem zasila, oraz od czasu ich palenia się. Zwiastunem osłabienia akumulatora i konieczności ponownego naładowania jest czerwona barwa światła w latarniach.

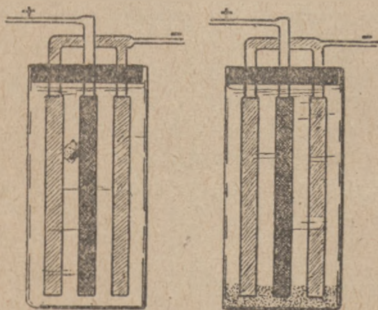
Przy pomocy woltmetra można określić napięcie prądu w akumulatorze. Jeżeli więc jakakolwiek celka akumulatora nie wydaje prądu, to woltmetr wskazuje napięcie 1.8 wolt.

Przerwanie połączenia.

W razie złamania się łączników ołowianych pomiędzy celkami wskutek silnego wstrząśnienia następuje przerwa w oświetleniu. Ażeby wznowić światło, łączymy odłamane końce drutem. Oczywiście, jest to środek doraźny, i przy pierwszej sposobności należy dokonać skutecznej naprawy w warsztacie.

Okruchy płyt.

Przez wielokrotne naprądnianie i wyprądnianie płyt powierzchnie ich stają się gąbczaste i kruche. Spadające na dno okruchy płyt mogą wytworzyć między niemi krótkie spięcie. Usunięcie tych okruchów może czasem ocalić akumulator, zazwyczaj jednak takie odpadanie kawałków płyt jest zwiastunem końca działania akumulatora.



Rys. 174. Przerwa w działaniu (krótkie spięcie) akumulatora, spowodowana przez odłamanie się kawałka płyty (strona lewa), lub przez nagromadzenie się okruchów na dnie słoja (strona prawa).

Koniec działania akumulatora.

Okres działania akumulatora trwa $1^1/_2$ roku do 2-ch lat. Początkowo słabną płyty dodatnie, następnie odjemne, w końcu z celek wypada masa wypełniająca i pozostaje sama kratka ołowiana. Akumulator staje się ruiną, której naprawić niepodobna.

Akumulatory nieczynne.

Akumulator psuje się, jeżeli przez dłuższy czas pozostaje nieczynnym: następuje samowyładowanie i kwas się ulatnia. Z tych więc powodów nawet nieczynny (naprz. podczas zimy) akumulator należy naprądniać mniej więcej co 6 tygodni.

Kiedy smarować należy?

W opisie poszczególnych części samochodu zwracaliśmy uwagę czytelnika na konieczność smarowania oraz określaliśmy czas, w którym smarowanie odbywać się winno.

W rozdziale niniejszym pragniemy raz jeszcze powtórzyć nasze rady, reasumując poprzednie wskazówki w jedną całość.

Niepodobna, oczywiście, ustalić dokładnych danych, rozróżniać bowiem należy, czy samochód jest w użyciu codziennie i przejeżdża określoną ilość kilometrów, czy też używany jest tylko od czasu do czasu do dalszych podróży.

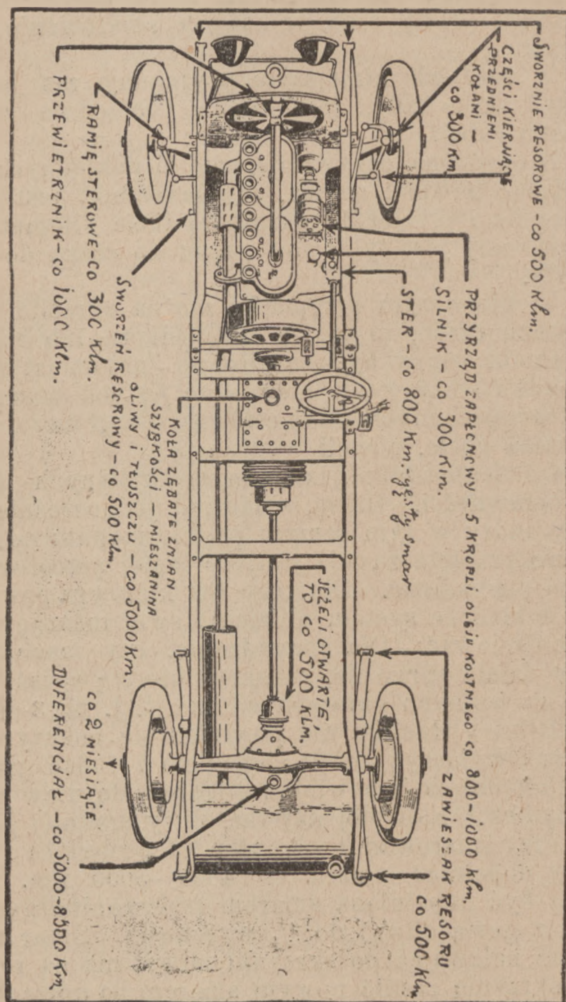
W pierwszym przypadku można określić, w jakich odstępach czasu, to zn. co ile dni te lub inne części samochodu winny być smarowane, natomiast w drugim przypadku smarowanie niezależne jest od czasu, lecz od ilości przejechanych kilometrów z uwagi na to, że smary, zwłaszcza gęste, powoli wysychają.

Oliwienie silnika jest jednym z głównych warunków jego sprawności. Oliwa, smarując. jednocześnie i ochładza cylindry w tym samym prawie stopniu co i woda. Ogólnie przyjęta zasada jest, że lepiej przeoliwić motor, niż go niedooliwić. Dla tego też kierowca powinien poznać dokładnie system oliwienia swej maszyny i ciągle go kontrolować. Dla sprawdzenia, czy mechanizm oliwiący działa sprawnie, rekomenduje się sposób następujący: na wolnych obrotach silnika, t. j. na 3-ej lub 4-ej przekładni z tłumika nie powinien się pokazywać dym, jeśli zaś wyłączyć silnik sprzęgłem i dodać gazu, — na szybkich obrotach powinien pokazać się niewielki białawy dymek. Najlepiej używać oliwy średniej gęstości.

Przy smarowaniu skrzynki przekładniowej należy dopełniać smaru co 4000—5000 km. Skrzynia winna być napełniona smarem (mieszanina gęstego tłuszczu z gęstą oliwą) do $^3/_4$ wysokości Smar należy dopełniać nalewając do skrzynki oliwy; raz na rok zaś należy skrzynię zasilić nowym smarem po uprzedniem usunięciu starego i po wypłukaniu skrzyni naftą.

Osie kół wymagają smarowania co 2000 km., przy codziennem zaś użyciu średnio—co 2 tygodnie.

Dyferencjał utrzymuje smar zazwyczaj przez bardzo długi czas. Wystarcza też zasilać go nowym smarem co 5000—8000 km.



Rys. 175. Smarowanie samochodu.

Uszy i sworznie drążków czworoboku Jeantaud, jak również wszelkie zawiasy

mechanizmu kierowniczego winny być smarowane co 300 klm.

Sworznie *resorów* należy smarować co 500 klm., przed każdą zaś większą podróżą wskazanem jest przykręcenie oliwiarki o jeden obrót.

Przewietrznik winien otrzymywać po kilka kropel oliwy co 1000 km., to samo stosuje się i do *magneto*. Wystarczy 5 kropel oleju na 1000 km.

Sprzęgło Cardan'a zasilane bywa niekiedy smarem z pudła przekładniowego i w takim razie smarowanie jest zupełnie dostateczne. Jeżeli jednak przeguby sprzęgła znajdują się nazewnątrz, to należy co 500 km. do otaczającej je cholewki skórzanej napuścić zawartość smarownicy.

Pompkę wodną smaruje się w ten sposób, iż przed każdym wyjazdem przykręca się o jeden obrót przykrywkę oliwiarki. Wszelkie przeguby i zawiasy oraz wszystkie części, będące w ruchu, winny być również smarowane.

Wogóle wszystkie części ruchome i trące się powinny mieć stale nieco zatłuszczone brzegi. Jest to najlepszą wskazówką, że smar lub oliwa są w dostatecznej ilości. Przy transmisji łańcuchowej łańcuchy powinny być codziennie natarte łojem lub towotem.

O ile powyżej podane przepisy będą przestrzegane, to samochód zabezpieczony zostanie od wszelkich wewnętrznych uszkodzeń, jak wytarcia łożysk lub zużycia się kół zębatych i t. d.

Rady zasadnicze pod adresem kierowcy.

Automobil zaraz po przyjeździe do garażu powinien być umyty, tak aby błoto nie zasychało, ponieważ to wywołuje rdzewienie mechanizmu i niszczy lakier nadwozia; metalowe części powinny być wyczyszczone, siedzenia wytarte z kurzu i buda po wyschnięciu starannie złożona.

Samochód starać się stawiać w zamkniętym pomieszczeniu i unikać słońca, które działa szkodliwie na gumy.

Samochód powinien być zawsze gotowy do dalszej podróży. Zbiorniki do benzyny i oliwy w miarę możności powinny być nalewane do pełna. Komplet narzędzi i części zapasowych winien się zawsze znajdować na maszynie. Latarnie powinny być zawsze sprawdzone i generator stale naładowany. Wogóle automobil powinien stale znajdować się w takim stanie, aby przy wyjeździe w dalszą drogę pozostały do zabrania tylko takie przedmioty, jak bańki zapasowe z benzyną, gumy i t. d., które przymocowuje się na stopniach.

Dla łatwiejszego puszczenia w ruch silnika w chłodne dnie należy natychmiast po przyjeździe, dopóki jeszcze gorące cylindry, wlewać przez kurki sprężania cokolwiek nafty, przed zakręceniem zaś korbą po parę kropel benzyny.

Raz na miesiąc lub po przejściu dłuższego dystansu spuszczać oliwę z karteru i przemywać go naftą. Często należy również oczyszczać tłumik z kopciu i przynajmniej dwa razy w sezonie oskrobywać cylindry i tłoki z osadu węglowego.

Kierowca powinien ciągle sprawdzać mechanizm kierowniczy, martwy ruch koła i jego przyczyny. Szczególniej należy zwracać baczną uwagę na sprężynowe połączenie palca kierownicy z drążkiem podłużnym.

Należy również sprawdzać od czasu do czasu całość ramy i po każdej jeździe dociągać śruby i naśrubki, szczególnie w mechanizmie kierowniczym.

Należy zwracać uwagę, czy spalone gazy nie wydają gryzącego swędu. Gryzący zapach z tłumika oznacza złą karburację, wskutek zbyt wielkiej ilości benzyny w mieszaninie. Karburator należy sprawdzić i wówczas, gdy silnik zachłysta się i strzela, co oznacza niedostateczny dopływ benzyny, wskutek zatkania się rozpylacza, rurek lub spadku ciśnienia w zbiorniku. W żadnym razie nie wolno kierowcy powiększać otworu rozpylacza, gdyż taka operacja robi się nadzwyczaj rzadko i tylko przez bardzo doświadczonego mechanika.

Benzynę należy wlewać zawsze tylko przez lejek z filtrem lub przez płótno. Filtr benzynowy często przeczyszczać.

Błoto osiadłe na powierzchni chłodnicy powinno być natychmiast po przyjeździe spłukane, gdyż zatykając przeloty powietrzne chłodnicy zmniejsza ono jej powierzchnię chłodzącą i wywołuje grzanie się silnika.

Wszystkie przewody oświetlenia acetylenowego powinny być ciągle kontrolowane. Palniki powinny być oczyszczone i wielkością swoją odpowiadać pojemności generatora oraz wielkości najaśnic. Zanieczyszczanie palnika oprócz słabego swiatła powoduje fałszywy kierunek płomienia, od czego pękają szyby i lustra.

Nie wolno palić na automobilu i w pomieszczeniu, gdzie się ten znajduje, najsurowiej zabrania się nachylanie z papierosem nad silnikiem, oświetlanie go świecą, zapałkami lub lampą naftową.

Na prostej, otwartej i pustej drodze należy jechać środkiem, w razie zaś ruchu na drodze zjeżdżać na prawą stronę. Mijać z prawej, przeganiać z lewej, dając ostrzegawcze sygnały, by jadący na przedzie trzymał się prawej strony.

Bezwzględnie należy zwalniać na przejazdach, skrzyżowaniach, zakrętach i mostach, szczególniej ostrożnie przejeżdżać przez małe wypukłe mostki.

Zakręt należy brać tą stroną drogi, w którą skręcamy, o ile zakręt jest pusty i otwarty. Jeśli zakręt odbywa się w miejscowości zabudowanej lub zakrytej drzewami,—trzymać się ściśle prawej strony, dając od czasu do czasu sygnały.

Przy wjeździe w piasek lub śnieg należy zawczasu dać mniejszą przekładnię, szczególniej przy tak zw. kopnych piaskach wjechać szybko, trzymając mocno oburącz kierownik. Koniecznie przynajmniej jedną stroną utrzymywać maszynę w kolei, ponieważ na dużych piaskach wyjechanie z kolei kończy się zwykle utknięciem maszyny.

Przy wyjazdach do miejscowości o drogach gliniastych lub czarnoziemnych, należy brać ze sobą specjalne łańcuchy lub przynajmniej linkę do obwijania kół. O ile maszyna zaczyna na błocie ślizgać kołami, należy natychmiast założyć łańcuch albo owinąć koła linką, gdyż bez tego wszelkie próby dalszej jazdy spowodują tylko zakopywanie się samochodu w ziemię na miejscu, co jeszcze więcej utrudni wydobycie się z błota.

Samochód wogóle nie jest maszyną zbudowaną na boczne drogi, szczególniej większe ciężarowe maszyny piasków prawie wcale przejeżdżać nie mogą. Dlatego kierowca powinien w miarę możności dawać pierwszeństwo okólnym lecz twardym i równym drogom, o ile objazd taki, jako zbyt daleki, nie pociągnie za sobą spóźnienia.

Po szabrze należy jechać wolno i ostrożnie, unikać włączania zbyt małej przekładni i naciskania przyśpiesznika (akceleratora), gdyż wywołuje do szarpnięcia kołami; mniejsze przestrzenie wysypane szabrem należy brać rozpędem, wyłączając sprzęgło w chwili wjazdu na szaber. Szczególnie należy zachować ostrożność przy jeździe po mokrym szabrze, który działa na gumy, jak ostry nóż.

Szybkość jazdy winna być zastosowana do stanu drogi, szybka jazda po złej drodze kończy się prawie zawsze pęknięciem gumy, a nawet uszkodzeniem maszyny. Czas poświęcony na zmianę gumy pochłonie zyskany przez szybką jazdę. Wogóle za wyjątkiem tych wypadków, gdy większa szybkość jest wskazana przez władzę, szybkość jazdy nie powinna przekraczać 50 km. na szosie, zaś 20 km. w miastach.

Tłumik wolno otwierać poza obrębem miast i o ile to nie powoduje płoszenia się koni. Wogóle przy spotkaniu wszystkie konie należy traktować jako strachliwe i zachowywać wszelkie ostrożności, włącznie do zatrzymania maszyny i udzielenia pomocy stangretowi.

Unikać najeżdżania na zwierzęta, gdyż przejechanie większego zwierzecia, jak psa np. lub świni—może spowodować zepsucie mechanizmu kierowniczego,—a co petem idzie katastrofę. Należy pamiętać, że bydło domowe nigdy miejsca nie ustępuje.

Hamować należy stopniowo i na dużej przestrzeni. Kierowca, który hamuje w ostatniej chwili, a co za tem idzie brutalnie, rujnuje maszynę, gumy i dowodzi swej nieprzydatności.

Na spadku hamować ręcznym hamulcem, na długim spadku hamować na zmianę obydwoma hamulcami. Najlepiej jednak starać się hamować przez zamknięcie dopływu gazu, co na średnich spadkach zwykle jest wystarczającem. Surowo zabrania się hamować przez prze-

stawianie na mniejszą przekładnię, za wyjątkiem, gdy obydwa hamulce są zepsute.

Jeśli samochód wypadnie postawić na pochyłości, kierowca powinien oprócz zahamowania podłożyć cośkolwiek pod koła.

W mieście trzymać się ściśle prawej strony ulicy, na skrzyżowaniach ulic koniecznie dawać sygnał; częste sygnały należy również dawać, gdy jesteśmy zmuszeni do zjechania na lewą stronę ulicy. Szybkość na zakręcie powinna być zmniejszoną do szybkości idących przechodniów. Zabrania się używać w mieście zbyt hałaśliwych i przeciągłych sygnałów.

Na skrzyżowaniu daje się drogę maszynie z prawej strony.

Odległość od jadącego przed nami nie powinna być mniejsza nad 10 kroków.

W razie zatrzymania się lub zakrętu, należy zawczasu przez podniesienie ręki uprzedzić jadących z tyłu.

Na śliskiej drodze, szczególnie po lepkiem błocie lub polanym wodą drewnianym bruku, należy pamiętać, że maszyna mało się słucha kierownika i hamulców i dlatego jedynym środkiem od zarzucenia jest wolna jazda. Za rozbicie maszyny na śliskiej drodze kierowca jest więcej odpowiedzialnym, ponieważ, szybko jadąc, świadomie ryzykował katastrofę.

Z nastaniem zmroku w mieście powinny być zapalane małe przednie latarnie i jedna z tyłu, dokładnie oświetlająca numer. Za miastem zapala się duże latarnie, które należy gasić przy wjeździe do miasta.

Przy postoju dłuższym nad 5 minut silnik należy zatrzymać. Na mrozie okrywać chłodnicę derką lub kocem i sprawdzać często ręką dolną część chłodnicy, która powinna być lekko ciepłą. Jeśli zobaczymy, że chłodnica zaczyna stygnąć, puścić silnik na parę minut.

W razie zapalenia się benzyny, kierowca powinien natychmiast nakryć palące się miejsce kurtką, paltem lub kołdrą, jeśli niema nic odpowiedniego — zasypać piaskiem. Wogóle nie wolno tracić zimnej krwi i trzeba pamiętać o tem, że wybuch benzyny na samochodzie jest niemożliwy, i że wszelkie opowiadania o wybuchach benzyny na samochodach są bajkami, rozsiewanemi przez tych, którzy nie mają pojęcia o ich konstrukcji.

Podczas mrozu lub nawet, gdy temperatura zbliża się do zera, na noc należy spuszczać wodę z chłodnicy, pompy i kranów w koszuli wodnej, o ile zostawiamy samochód w pomieszczeniu nieogrzanem. Dla pewniejszego usunięcia wody, w chwili gdy takowa ciec przestała, należy puścić silnik na 5—10 sekund.

Wypuszczanie wody nie jest koniecznem, jeśli dodać do chłodnicy spirytusu około $^1/_5$ ogólnej zawartości. Ponieważ spirytus paruje prędzej niż woda, trzeba co parę dni dolewać samego spirytusu.

Pożądanem jest owijanie szpagatem przednich resorów całych i tylnych od strzemienia do pierwszego uchwytu. Chroni to znakomicie od pęknięcia resorów.

W co winien być zaopatrzony samochód?

Każdy samochód winien być zaopatrzony w narzędzia i części zapasowe, aby można było naprawić uszkodzenia, jakie się w drodze przytrafią.

Komplet części zapasowych:

1) 3 świece wypróbowane,
2) 1 zawór kompletny ze sprężyną, miseczką i klinikiem,
3) rzemień do wentylatora,
4) kilka ogniw zapasowych i 1 łańcuch (przy transmisji łańcuchowej),
5) 4 kiszki,
6) 3 elektryczne lampki (przy oświetleniu elektrycznem) oraz:
7) komplet bezpieczników,
8) 2 zapasowe palniki (przy oświetleniu acetylenowem),
9) 2 łokcie rurki gumowej 1 cm. średnicy,
10) 2 kawałki rury gumowej do przewodów wodnych,
11) 2 łokcie przewodnika elektrycznego,

12) 1 arkusz papieru ścierowego (szmerglowego),

13) 1 krążek taśmy izolacyjnej,

14) 2 zwoje wypalonego drutu żelaznego i mosiężnego grubości 1 mm.,

15) pudełko talku (łojek),

16) 2 mankiety do opon,

17) pudełko towotu,

18) pudełko 1 kg. karbidu,

19) zapasowa bańka z benzyną minimum 20 kilo (przy wyjeździe na miasto nieobowiązkowa),

20) 5 do 10-funtowa bańka oliwy,

21) kawałek azbestu i klinkierytu,

22) kawałek blachy,

23) reparaturka do gum,

24) kłębek mocnego szpagatu,

25) minimum jedna, a przy dalszych wyjazdach trzy zapasowe opony, założone i napompowane, jeśli przy samochodzie są zapasowe koła lub zamienne obręcze,

Narzędzia:

1) 1 młotek ślusarski,

2) 2 klucze francuskie,

3) 2 śrubokręty,

4) 1 cęgi płaskie z bocznym obcinaniem (flachcęgi),

5) cęgi uniwersalne,

6) cęgi do rur,

7) przecinacz (messel),

8) messel-znacznik (kreismessel),

9) punktak okrągły (kerner),

10) przebijak (doreń),

11) 2 pilniki (płaski i półokrągły),

12) imadło ręczne,

13) 1 lampka do lutowania benzynowa lub kolba benzynowa z kompletem do lutowania,

14) komplet kluczy rurowych,

15) komplet kluczy fasonowych,

16) klucze specjalne (dodawane przez fabrykę, np. klucz do karburatora, do magneto, do kołpaków kołowych i t. d.),

17) kawałek najcieńszego, stalowego, hartowanego drutu do czyszczenia rozpylacza i palników acetylenowych,

18) lejek z siatką do benzyny,
19) wiadro płócienne,
20) pompa do gum z manometrem,
21) komplet dźwigni do zakładania gum,
22) gąbka do mycia nadwozia,
23) szczotka do mycia kół,
24) kawałek zamszu,
25) oliwiarka ręczna,
26) szpryca,
27) podnośnik mechaniczny,
28) gasiciel ognia (minimax),
29) ściągacz do kół (zwykle dodaje się przez fabrykę),
30) przy wyjazdach bardzo odpowiedzialnych należy brać ze sobą łopatę, deskę, 15 łokci linki, na ciężarowych zaś oprócz tego łom i topór.

W rozmieszczeniu tych najniezbędniejszych narzędzi i przyborów należy zachować pewien ład i porządek. A więc wszystkie większe narzędzia mogą znajdować się w jednej przegródce; w drugiej zaś przegródce należy umieścić narzędzia i przybory do naprawy opon, t. zn. lewar do podnoszenia samochodu, uszczelki kauczukowe, łatki do opon, zawory zapasowe i t. p.

W oddzielnem pomieszczeniu, najlepiej w skrzynce pod siedzeniem samochodu, winny być złożone zapasowe kiszki, przesypane talkiem i zawinięte w worki. Oczywiście, w celu zaoszczędzenia sobie trudu i czasu, wskazanem jest wyekwipowanie samochodu w zapasowe koła odejmowane wzgl. odejmowane obręcze.

Każdy samochód winien być zaopatrzony w latarnie, których jest w handlu wielka rozmaitość; bywają latarnie naftowe, olejne, elektryczne. Te ostatnie dzielą się na takie, które zasila zasobnik lub które otrzymują prąd od dymanomaszyny (prądnicy). Bywają wreszcie reflektory acetylenowe i autogazowe.

Latarnie naftowe i olejne są nazbyt pierwotne. Ten sposób oświetlenia może być zastosowany jedynie podczas jazdy w mieście w latarniach przednich oraz w latarni tylnej.

O wiele lepsze, praktyczniejsze i czystsze jest oświetlenie elektryczne. Obecnie wyrabiane akumulatory starczą na 60 godzin palenia, a koszt światła jest nie-

wielki, tymbardziej, że latarnie elektryczne zwykle są zasilane prądem od prądnicy.

Najaśnice bywają zasilane bądź acetylenem z generatora, zawierającego karbid i wodę, bądź tak zw. autogazem, który w stanie gotowym kupuje się w butelkach stalowych i dochodzi do latarni niezwłocznie po odkręceniu kurka. Oświetlenie acetylenowe jest o tyle praktyczniejsze, że możemy je wytwarzać sami, mając w zapasie puszkę z karbidem; natomiast autogaz nabyć można tylko w specjalnych składach.

Samochody, oświetlane od akumulatora, winny być zaopatrzone w podręczną latarnię poszukiwawczą, która w porze nocnej oddaje wielkie usługi.

Kierowca, wybierając się w podróż, powinien mieć przy sobie mapę okolicy, przez którą zamierza przejeżdżać, jak również wskaźnik szybkości, który nietylko wskazuje szybkość jazdy, lecz poucza niekiedy kierowcę o wadliwem działaniu silnika lub innych organów samochodu.

Każdy samochód powinien posiadać z przodu szybę lustrzaną, ujętą w ramę i dającą się ustawiać pod różnymi kątami nachylenia, w celu ochronienia jadących od kurzu, a w części i od zacinającego w twarz deszczu. Szyba ta składa się zwykle z dwuch części: jedna (górna) jest ruchoma, druga (dolna)—nieruchoma. Pomiędzy niemi znajduje się szczelina, przez którą przecieka woda, spływająca podczas deszczu z górnej szyby, i obryzguje kierowcę. Ażeby się zabezpieczyć przed tym niepożądanym natryskiem, należy zatkać szczelinę specjalnym paskiem gumowym, który jest do nabycia w składach przyrządów samochodowych.

Wreszcie samochód winien być zaopatrzony w trąbkę sygnałową o jednym lub kilku dźwiękach. Trąbka ta połączona jest rurką gumową z takąż gruszką; przez naciskanie gruszki ręką wywołujemy dźwięki trąbki. Oprócz trąbki bardzo są rozpowszechnione t. z. „klaksony“ ręczne i „autowoksy“, t. j. trąbki otrzymujące strumień powietrza ze specjalnej pompki, przyciskanej do koła rozpędowego.

Drobne wskazówki.

Rozruszanie silnika bez korby.

Jeżeli z jakichkolwiek względów nie da się rozruszać silnika za pomocą korby, to można sobie poradzić rozmaitymi sposobami. O ile samochód stoi na pochyłości, należy nastawić dźwignię na bezpośrednią przekładnię, rozprzęgnąć silnik i pozwolić samochodowi toczyć się w dół. Po chwili można silnik sprzęgnąć i wtedy okaże się, iż silnik został rozruszany wskutek toczenia się samochodu. W braku pochyłości można rozruszać silnik, popychając przez czas jakiś samochód przy pomocy kilku ludzi. W tym przypadku również dźwignia winna być nastawiona na bezpośrednią przekładnię.

Ale i w braku pomocy możemy dać sobie radę w sposób następujący: podnosimy podnośnikiem tylną oś samochodu tak, aby jedno koło nie dotykało ziemi, poczem, nastawiwszy lewarkiem na bezpośrednią przekładnię, kręcimy koło w kierunku jazdy. Obrót koła za pośrednictwem kardana, skrzynki przekładniowej i sprzęgła przenosi się na silnik, który po kilku próbach zostaje wreszcie rozruszany. Nie pozostaje nic innego, jak nastawić silnik na bieg jałowy i usunąć podnośnik.

Sposób przytrzymywania małych śrubek.

Przy wkręcaniu małych śrubek trudno je utrzymać w palcach, zwłaszcza w zziębniętych; traci się przytem dużo czasu, a często gubi nawet samą śrubkę. W takich razach należy wziąć kawałek grubszego papieru lub bilet wizytowy, przebić go śrubką i przytrzymywać w ten sposób podczas wkręcania, a gdy już śrubka mocno siedzi — papier wydrzeć.

Zatkanie szczeliny w zbiorniku benzyny.

Wrazie powstania niewielkiej szczeliny w zbiorniku benzyny lub pływaku, można tę szczelinę zalepić kawałkiem twardego mydła żółtego, które nie rozpuszcza się

Samochód w garażu.

Jeżeli samochód ma stać przez dłuższy czas w garażu, to należy wypuścić wodę z chłodnicy i komory wodnej, zdjąć opony ze wszystkich kół, kiszki zwinąć, opony zawinąć w papier i ułożyć na podłodze, podsunąwszy uprzednio podkładki z desek w tym celu, aby wilgoć podłogi nie uszkodziła tych opon.

Obręcze kół winny być oczyszczone z rdzy i polakierowane, wszystkie części ruchome naoliwione, chłodnica przepłókana wodą z domieszką sody.

Wreszcie należy cały samochód przykryć płótnem, aby go ochronić od kurzu i brudu.

KONIEC.

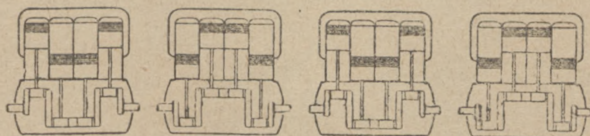


Omyłki w druku.

Stronica	*wiersz*	*wydrukowano*	*powinno być*
12	4-ty wiersz od dołu	wybych	wybuch
13	11 wiersz od dołu	1 i 3	1 i 4
	8 „ „	2 i 4	2 i 3

„ Pomiędzy wierszami 6 i 7 od dołu należy wstawić zdanie: w silnikach wielocylindrowych pierwszy i ostatni (pojedyńczo) zawór jest wydechowy, następne już parami idą wlotowe, wydechowe, wlotowe i t. d.

Rysunek 24 zastąpić następującym:



17	2 wiersz od dołu	wybuchu	wybuch
18	5 wiersz od dołu	1—3—5—6—4—2	1—4—2—6—3—5
32	2 wiersz od dołu	siodła	gniazda
46	rys. 47	okrągłe	kołowe
69	7 wiersz od góry	zapłonnika	świecy
73	ostatni wiersz	rys. 73	rys. 72
86	3 wiersz od góry	89 i 91	88, 89 i 91
92	5 wiersz od dołu	89 i 91	88 i 89
113	W rozdz. „Zatkany rozpylacz“ 3 wiersz od góry	silnie	silnik
115	w tytule	„Nieszczelność zaworu na końcu igły pływaka“	Nieszczelne przyleganie igły pływaka
162	10 wiersz od góry	164 i 165	167 i 168